

# 中華民國第 52 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

國小組 物理科

佳作

080110

「嗶—嗶—嗶—」山齋仔來了！

學校名稱：金門縣金沙鎮安瀾國民小學

作者：	指導老師：
小四 張韻誼	胡淨妮
小四 陳彥宇	楊馨
小四 蔡維哲	
小四 林增宇	
小四 陳雨彤	

關鍵詞：山齋仔、聲音、童玩

# 作品名稱：「嗶—嗶—嗶—」山齋仔來了！

## 摘要（300 字以內）

俗稱「嗶嗶草」的山齋仔，是阿公阿嬤、爸爸媽媽的兒時玩具，清明時節正是全家大小掃墓時的最佳伴奏，究竟這些「嗶嗶草」喜歡住在哪些地方、不同的長短與吹奏方法又和聲音的音高有什麼關係呢？透過實地觀察、訪問長輩及一連串研究的方法，我們與「嗶嗶草」及長輩們的距離似乎又更進一步了呢！






## 壹、研究動機

「嗶—嗶—」這天，教室不斷響起這個聲音，我們都很好奇，這到底是什麼聲音呢？原來這是 A 君帶來的一個小豆莢發出的聲音，真是太神奇了！A 君說，這種小豆莢叫做「嗶嗶草」，後來，我們才從金門日報上看到一篇關於這種「嗶嗶草」的報導，原來，「嗶嗶草」真正的名字叫做「山齋仔」。這股「山齋仔旋風」也隨即席捲全班，人手一支山齋仔，但有的人吹出來聲音高、有人聲音低，到底是為什麼會這樣呢？

## 貳、研究目的

- 一、觀察住家附近山齋仔的生長環境與形態特徵。
- 二、訪查山齋仔與地區居民生活經驗之聯結。
- 三、探討山齋仔長度與音高的關係。
- 四、探討吹奏嘴型、開口方向與音高的關係。

## 參、研究設備及器材

<p>山齋仔</p> 	<p>尺</p> 	<p>夾鏈袋</p> 
<p>錄音筆 Zoom H4</p> 	<p>麥克風 Superlux PRO-238C</p> 	<p>相機</p> 
<p>調音器</p> 	<p>電腦</p> 	<p>音頻分析軟體 Cool Edit Pro</p> 

## 肆、研究過程或方法

### 一、觀察住家附近山薺仔的生長環境與形態特徵。

#### (一)實地踏勘：

##### 1.生長環境

班上吹山薺仔的風潮，是從住在碧山的同學帶山薺仔來班上吹個不停，而引起的。但是，我們很好奇，山薺仔只有碧山才有？還是到處都有呢？到底什麼環境比較容易找到山薺仔呢？於是，除了住在碧山的幾位好友外，我們也找來住在不同村莊的同學，一起進行研究。研究方法有：

(1)五位同學形成一個科展小組。

(2)實地踏查，找尋居家附近是否有山薺仔蹤跡，居住的環境分別是：碧山、蔡厝、榮光新村。

(3)拍攝環境照片佐證。

##### 2.形態特徵

(1)實地觀察山薺仔的形態特徵，並拍照紀錄。

(2)拍攝日期：101年5月10日

(3)拍攝地點：A君家前的荒地(碧山村)

#### (二)資料查尋：

我們除了實地踏勘外，也上網找尋山薺仔的相關資料，但利用「山薺仔」這個關鍵字，上網查找到的只有2012年4月16日[ ]日報陳麗妤記者所寫的「『山薺仔』響聲吹出古早童玩」這篇報導，但利用「野豌豆」這個關鍵字倒是找到了不少資料。參考網站有：「一個人與花草的生活」部落格、野豌豆網站；參考書籍有：《[ ]植物誌》，呂福原撰，金門國家公園出版。

### 二、訪查山薺仔與地區居民生活經驗之聯結。

我們從四月十六日的《[ ]日報》得知，我們稱為「嗶嗶草」的植物，正確的名稱為「山薺仔」，也就是《[ ]植物誌》中所說的「野豌豆」。[ ]日報的報導中提到，此植物是四、五年級生的古早童玩，於是，我們設計了幾個問題訪問家長，想了解山薺仔與家長兒時生活經驗之聯結。

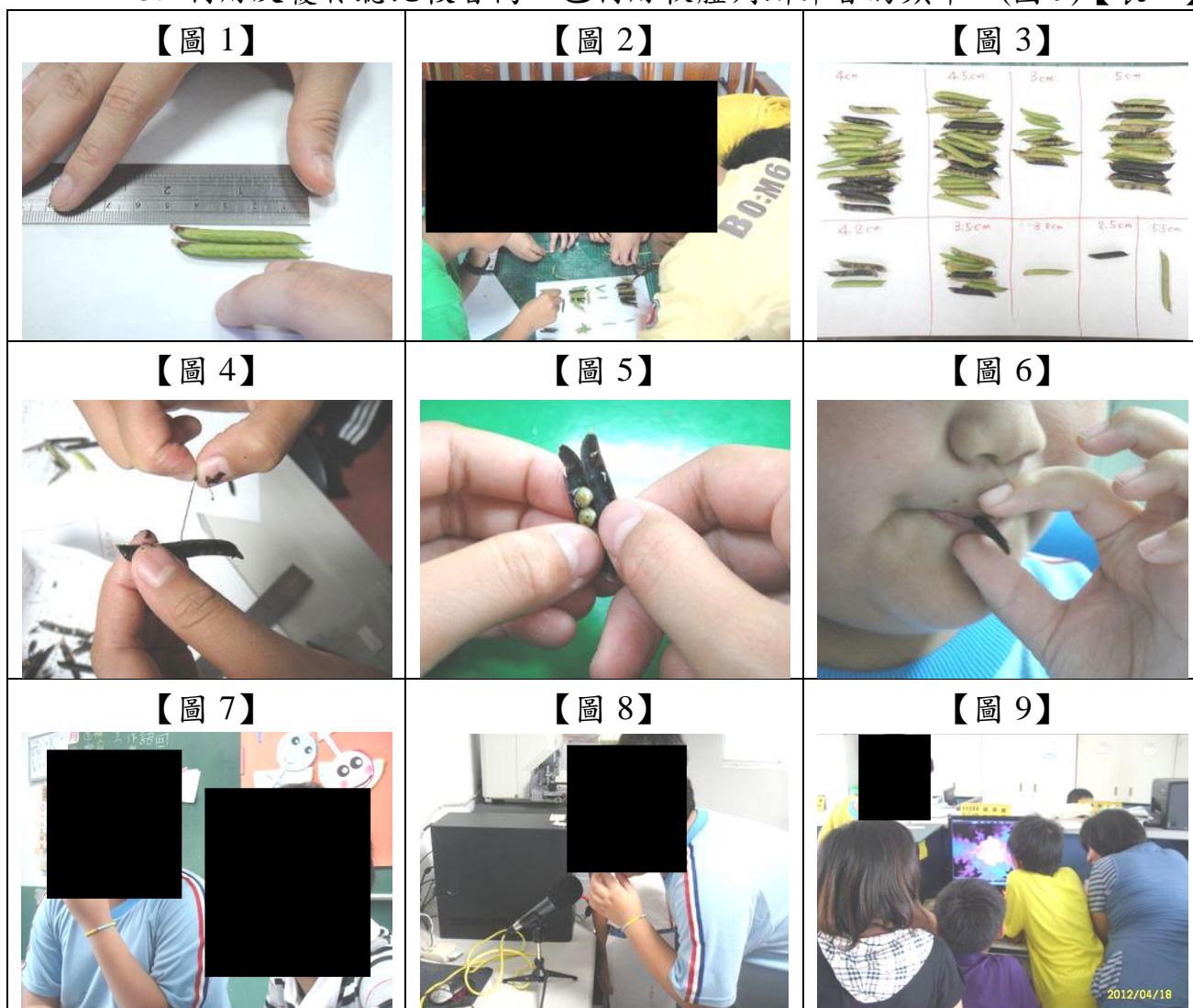
設計的問題如下：

- 1.請問您小時候有沒有吹過山薺仔？大概幾歲的時候？
- 2.是誰教你的？
- 3.請問您當時有沒有吹出聲音來？
- 4.請問黑色的山薺仔和綠色的山薺仔哪一個比較好吹？
- 5.會拿山薺仔來玩什麼遊戲？

### 三、 探討山薺仔長度與音高的關係。

#### (一) 實驗步驟：

1. 將山薺仔用尺測量長度，依長度分類。(圖 1~3)【表一】
2. 將山薺仔的一側的細絲撥開，去除裡面的豆子。(圖 4~5)
3. 同一人分別吹不同長度的山薺仔，控制山薺仔在口腔外長度為 1 拇指寬；另一位同學在一側協助控制山薺仔在口腔外的長度為一拇指寬。(圖 6~7)
4. 利用錄音設備(錄音筆、麥克風)錄下吹奏時聲音。(圖 8)
5. 利用反覆聆聽比較音高，也利用軟體判斷聲音的頻率。(圖 9)【表二】



#### ※實驗筆記：

1. 在山薺仔分類的過程中，會發現長度介於 4cm~5cm 的山薺仔數量非常多，而長度在 3cm~4cm 及超過 5cm 以上的數量卻非常少，因此這幾種長度的山薺仔非常珍貴呢！
2. 在吹奏山薺仔的過程中，會發現很多時候吹不出聲音來，我們討論之後發現，只要豆莢裡面的豆豆清不乾淨，或是吹太久豆莢裡面有口水，都會讓山

簫仔無法發出聲音來。

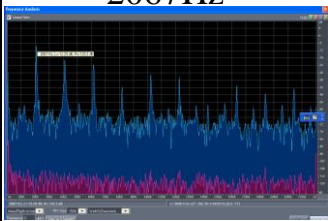

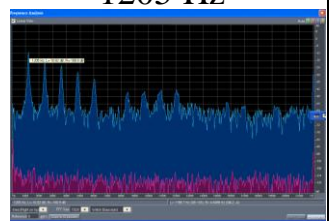
3. **困境一**：最初的實驗設計，我們打算利用樂器的調音器來測量音高(紀錄音名後再比較)，但實際測量後卻發現調音器完全沒有反應，我們猜測應該是因為山簫仔吹奏的音頻不是樂器調音器所能測量的範圍內，於是我們修改表格，改成「比較」音高。
4. **困境二**：原先的實驗，我們想要每一個人都能做出不同長度山簫仔的音高比較表，這時我們發現第二個問題，即使是同一個人、同一支山簫仔，卻可能吹出音高變化極大的聲音來，當然這樣做出來的實驗也不準確。我們推測，造成這種變化的原因，應該是跟吹奏的力氣、氣流穩定度、吹奏嘴型以及留在口腔外的長度有關係。
5. 因此我們接下來的實驗，主要以 A君 負責「平穩地」吹奏，其他人則分配記錄、比較音高、拍照等工作，並且持續練習「平穩地」吹山簫仔。
6. **困境三**：在比較音高的時候，我們遇到第三個問題—比較不出音高，常常 A君 吹完 3cm 的山簫仔、接著吹 4cm 山簫仔的時候，我們已經忘了剛剛的聲音了，也害得 A君 反覆的吹了又吹，這個狀況讓我們很苦惱。還好這時淨妮老師提出了個好方法—將聲音錄下來，並且將昂貴的錄音器材借我們使用，這才讓我們的實驗得以繼續下去。

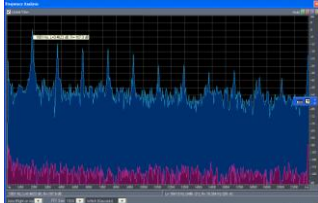
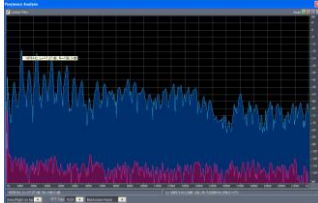
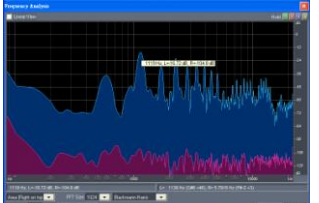
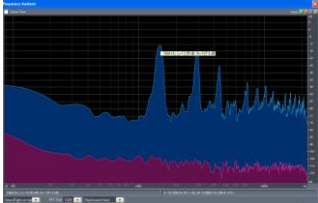
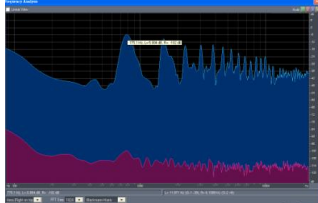
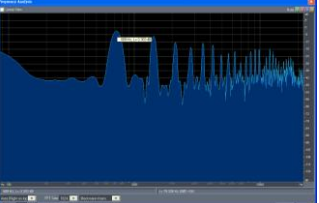


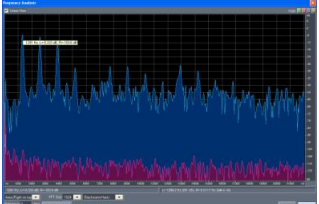
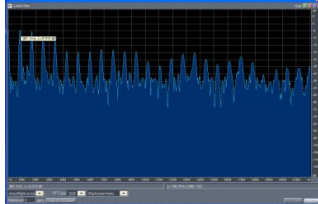
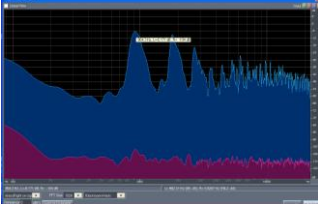
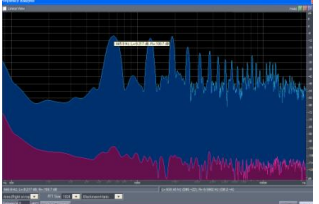
## (二)實驗數據：

【表一】山簫仔數量統計表

山簫仔數量統計表 紀錄時間：101/4/30									
長度	2.5cm	3cm	3.8cm	3.5cm	4cm	4.2cm	4.5cm	5cm	5.5cm
數量	1	8	1	8	22	3	24	16	1

【表二】山簫仔長度與音高比較紀錄表

山簫仔長度與音高比較紀錄表						
吹奏者：A君		紀錄者：B君				
頻率 長度	次數	第一次	第二次	第三次	平均	音高 排序
	3.5cm		2067Hz 	1808 Hz 	1205 Hz 	1693.3 Hz

4cm	1851 Hz 	1076 Hz 	1119Hz 	1348.7 Hz	2
4.5cm	1464 Hz 	775.1 Hz 	689 Hz 	976 Hz	3
5cm	602.9Hz 	689Hz 	1291Hz 	861 Hz	4
5.5cm	861Hz 	904Hz 	645Hz 	803.3 Hz	5

#### ※分析說明：

1. 利用 Cool Edit Pro 軟體將波譜圖找出來，波譜圖顯示的是聲音頻率。
2. 山簕仔不同於一般的樂器，吹出來的聲音會有高低音的變化。因此取樣中，我們取最大聲的頻率(振幅越高代表聲音越大聲)，因為最大聲代表吹奏時，氣流最順暢。
3. 上表以 3.5 公分山簕仔豆莢為例，從左至右分別為：第一次 2067Hz、第二次 1808 Hz、第三次 1205 Hz。
4. 取三次的平均值，小數點一位四捨五入為 1693.3 Hz。
5. 頻率越高代表聲音越高，最高音以 1 表示，次高音以 2 表示，以此類推。

#### 四、探討吹奏嘴型、開口方向與音高的關係。

##### (一) 實驗步驟：

1. 選擇不同長度之山簕仔，確定不同長度的每一支山簕仔都可以吹出聲音。
2. 比較用抿嘴嘴型吹不同開口方向的山簕仔之音高。(圖 10：抿嘴吹)

3. 比較用嘟嘴嘴型吹不同開口方向的山齋仔之音高(圖 11：嘟嘴吹)
4. 比較用不同嘴型吹開口朝上的山齋仔之音高。
5. 比較用不同嘴型吹開口朝下的山齋仔之音高。
6. 利用錄音設備(錄音筆、麥克風)錄下吹奏時聲音。(圖 12)
7. 利用反覆聆聽比較音高，也利用軟體判斷聲音的頻率。【表三~六】



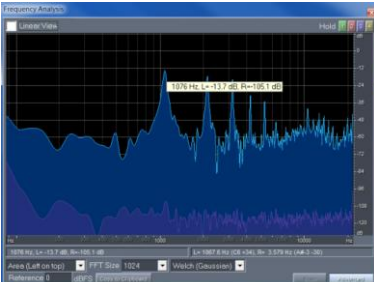
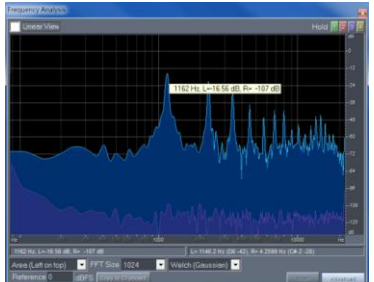
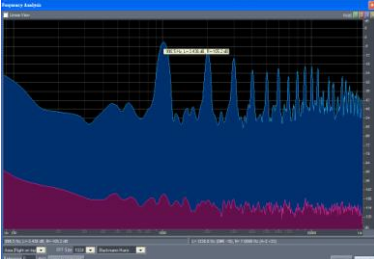
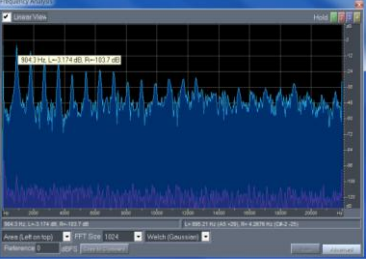
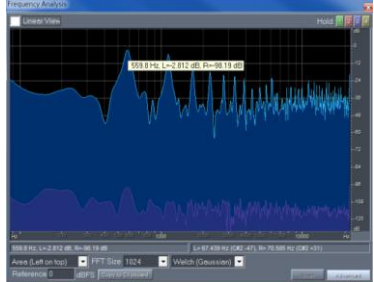
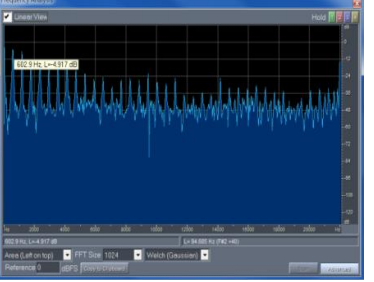
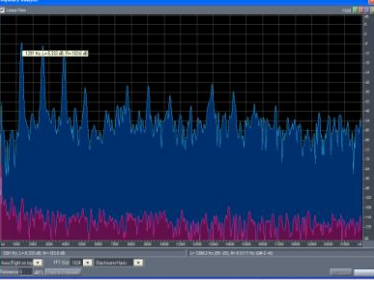
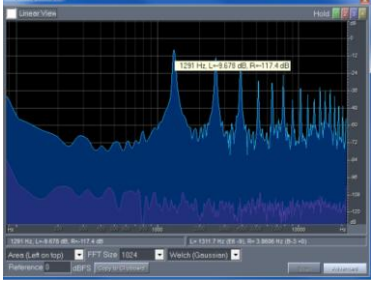
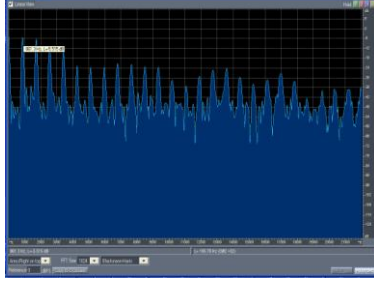
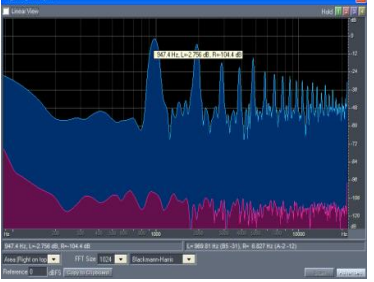
※實驗筆記：

1. **困境一**：在做實驗四的時候，我們發現之前大家幫忙摘的山齋仔，有一部分已經發黑了，而要再去戶外摘「新鮮的(綠色)」的山齋仔時，卻已經找不到山齋仔的蹤跡了，因此我們只好利用手上僅剩的山齋仔，繼續實驗四的部分。
2. 「黑色的」山齋仔除了會散發出一股異味、流出黏黏的液體之外，更麻煩的是較吹不出聲音來，為了不影響實驗的結果，我們在做實驗四(探討吹奏嘴型、開口方向與音高的關係)時，盡量選擇同一種顏色、不同長度的山齋仔來錄音。
3. **困境二**：第一次做實驗四的時候，我們先挑選各種長度的山齋仔各一支，隨即開始錄音，結果發現其中有些山齋仔嘴型改變或是開口方向改變就會吹不出聲音，因此我們又重新設計實驗步驟，將步驟(一)修正為：選擇不同長度之山齋仔，確定不同長度的每一支山齋仔都可以分別用抵嘴、嘟嘴以開口朝上、開口朝下吹出聲音來，才繼續實驗。
4. 在聆聽錄音的時候，我們發現所錄到山齋仔的聲音，剛開始吹跟後來的聲音可能音高變化極大，這時我們進行比較音高時就會產生意見分歧的情形。因此，我們討論後，決定比較音高的基準—以整段聲音中，氣流最平穩、持續至少 2 秒以上的段落為比較基準。

(二)實驗數據：

【表三】用抵嘴嘴型吹不同開口方向的山齋仔之音高比較

山齋仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄表	
操縱變因：開口方向	控制變因：長度、抵嘴
吹奏者：A 君	紀錄者：D 君、B 君、E 君、C 君

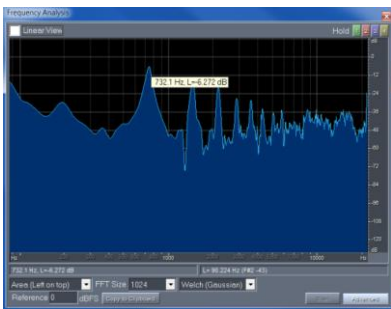
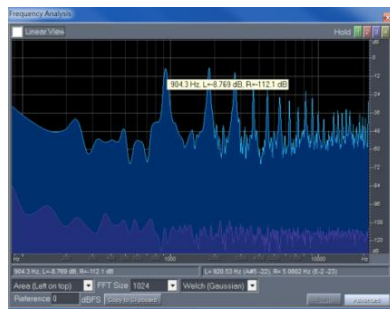
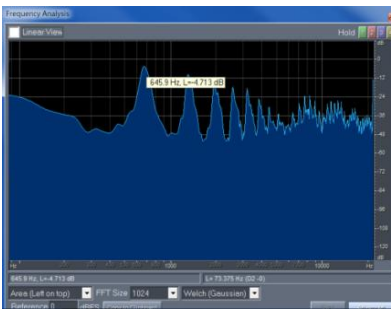

頻率 長度 操縱 變因	抿嘴、開口朝上	抿嘴、開口朝下
3.5cm	1076 Hz 	1162Hz 
4cm	990.5 Hz 	904.3 Hz 
4.5cm	559.8 Hz 	602.9 Hz 
5cm	1291Hz 	1291 Hz 
5.5cm	861.3Hz 	947.4 Hz 
音高排序	2	1

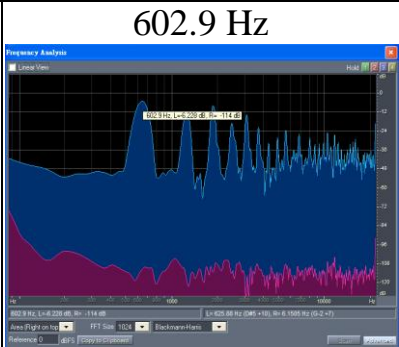
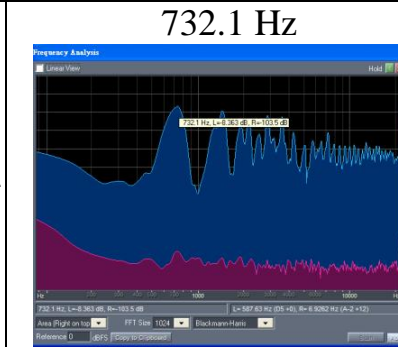
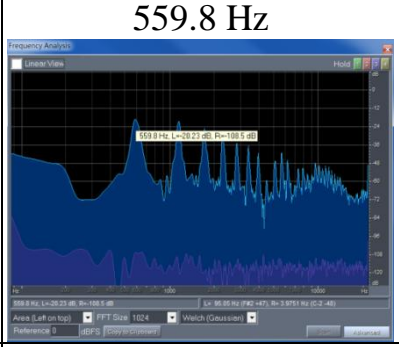
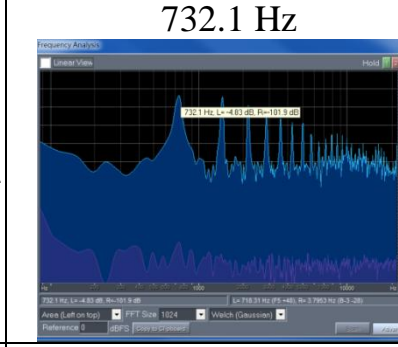
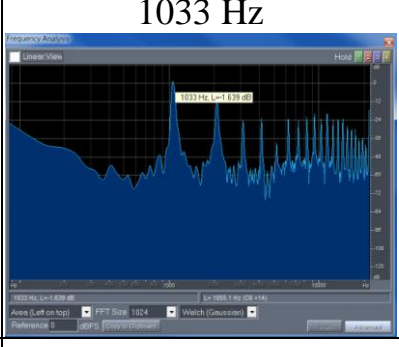
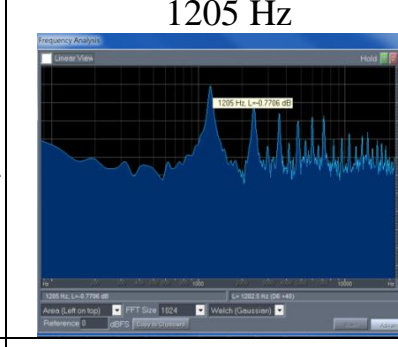


※分析說明：

1. 利用 Cool Edit Pro 軟體將波譜圖找出來，波譜圖顯示的是聲音頻率。頻率越高代表聲音越高。
2. 山簷仔不同於一般的樂器，吹出來的聲音會有高低音的變化。因此取樣中，我們取最大聲的頻率(振幅越高代表聲音越大聲)，因為最大聲代表吹奏時，氣流最順暢。
3. 上表用同樣長度的山簷仔來比較音高，例如：用抵嘴、開口朝上吹 3.5 公分山簷仔，得到的頻率是 1076 Hz，標示為較低；用抵嘴、開口朝下吹 3.5 公分山簷仔，得到的頻率是 1162Hz，標示為較高。
4. 統計較高和較低的數量，較高音比例多者，音高排序標示為 1，較低音比例多者，音高排序標示為 2。

【表四】用嘟嘴嘴型吹不同開口方向的山簷仔之音高比較


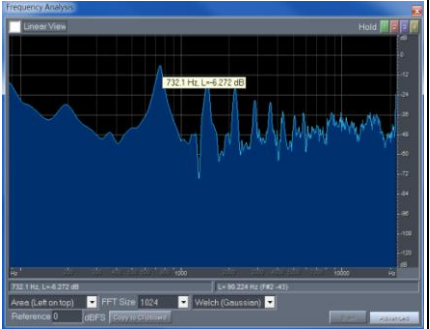
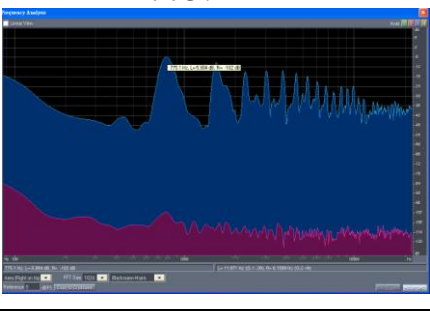
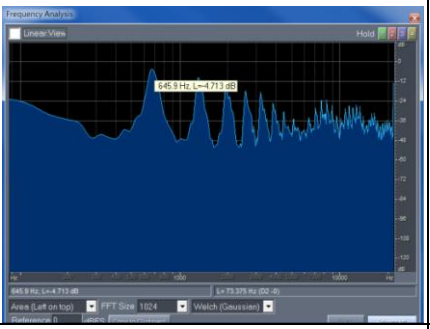
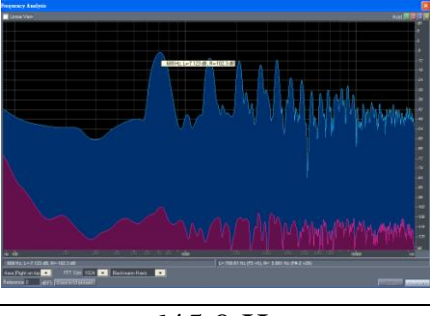

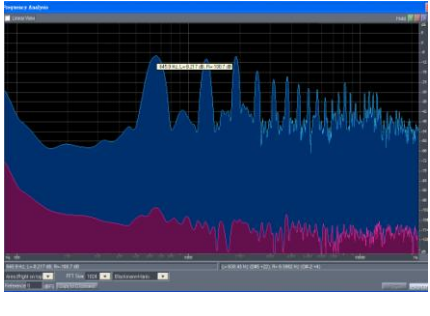

山簷仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄					
操縱變因：開口方向		控制變因：長度、嘟嘴			
吹奏者：A 君		紀錄者：D 君、B 君、E 君、C 君			
頻率 長度	操縱變因	嘟嘴、開口朝上		嘟嘴、開口朝下	
		4cm	732.1Hz 	較低	904.3 Hz 
4.5cm	645.9 Hz 	較低	732.1 Hz 	較高	

5 cm	 <p>602.9 Hz</p>	較低	 <p>732.1 Hz</p>	較高
5.5cm	 <p>559.8 Hz</p>	較低	 <p>732.1 Hz</p>	較高
6cm	 <p>1033 Hz</p>	較低	 <p>1205 Hz</p>	較高
音高排序	2		1	

※分析說明：

1. 利用 Cool Edit Pro 軟體將波譜圖找出來，波譜圖顯示的是聲音頻率。頻率越高代表聲音越高。
2. 山簫仔不同於一般的樂器，吹出來的聲音會有高低音的變化。因此取樣中，我們取最大聲的頻率(振幅越高代表聲音越大聲)，因為最大聲代表吹奏時，氣流最順暢。
3. 上表用同樣長度的山簫仔來比較音高，例如：用嘟嘴、開口朝上吹 4 公分山簫仔，得到的頻率是 732.1Hz，標示為較低；用嘟嘴、開口朝下吹 4 公分山簫仔，得到的頻率是 904.3 Hz，標示為較高。
4. 統計較高和較低的數量，較高音比例多者，音高排序標示為 1，較低音比例多者，音高排序標示為 2。

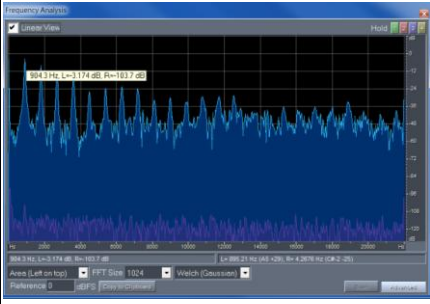
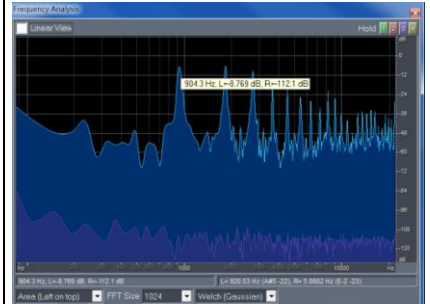
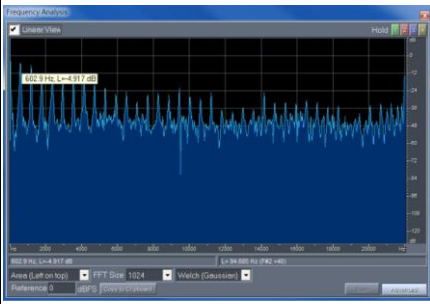

【表五】用不同嘴型吹開口朝上的山齧仔之音高比較

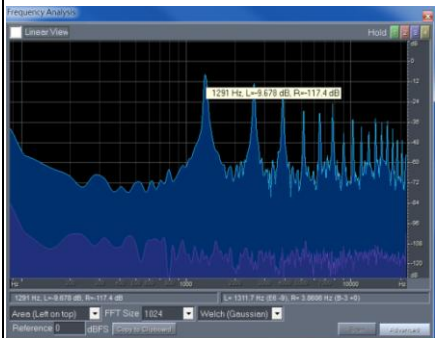
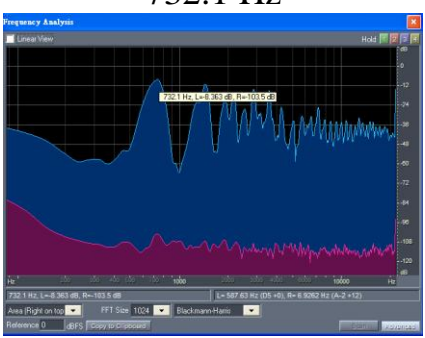
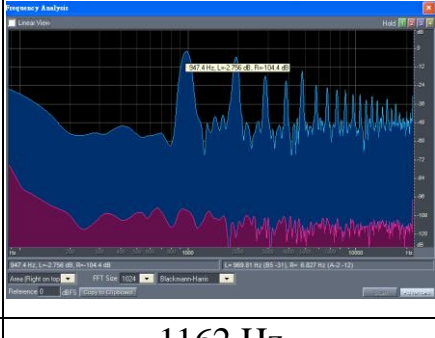
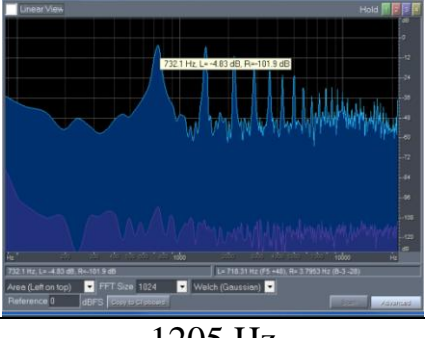
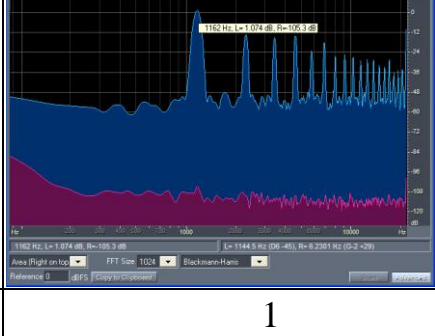
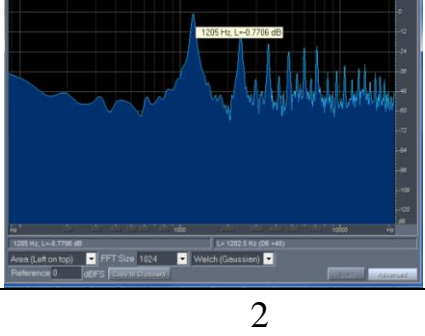
山齧仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄				
操縱變因：嘴型		控制變因：長度、開口方向(朝上)		
吹奏者：A 君		紀錄者：D 君、B 君、E 君、C 君		
頻率 長度	操縱變因	抵嘴、開口朝上	嘟嘴、開口朝上	
	4cm	1119Hz 	較高	732.1Hz 
4.5cm	775.1 Hz 	較高	645.9Hz 	較低
5cm	689Hz 	較高	602.9 Hz 	較低
5.5cm	645.9 Hz 	較高	559.8Hz 	較低
音高排序	1		2	

※分析說明：

1. 利用 Cool Edit Pro 軟體將波譜圖找出來，波譜圖顯示的是聲音頻率。頻率越高代表聲音越高。
2. 山簷仔不同於一般的樂器，吹出來的聲音會有高低音的變化。因此取樣中，我們取最大聲的頻率(振幅越高代表聲音越大聲)，因為最大聲代表吹奏時，氣流最順暢。
3. 上表用同樣長度的山簷仔來比較音高，例如：用抵嘴、開口朝上吹 4 公分山簷仔，得到的頻率是 1119Hz，標示為較高；用嘟嘴、開口朝上吹 4 公分山簷仔，得到的頻率是 732.1Hz，標示為較低。
4. 統計較高和較低的數量，較高音比例多者，音高排序標示為 1，較低音比例多者，音高排序標示為 2。

【表六】用不同嘴型吹開口朝下的山簷仔之音高比較

山簷仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄					
操縱變因：嘴型		控制變因：長度、開口方向(朝下)			
吹奏者：A 君		紀錄者：D 君、B 君、E 君、C 君			
頻率 操縱 變因	長度	抵嘴、開口朝下		嘟嘴、開口朝下	
		4cm	904.3 Hz 	一樣	904.3 Hz 
4.5cm	602.9 Hz 	較高	516.7Hz 	較低	

5cm	<p>1291 Hz</p> 	較高	<p>732.1 Hz</p> 	較低
5.5cm	<p>947.4 Hz</p> 	較高	<p>732.1 Hz</p> 	較低
6cm	<p>1162 Hz</p> 	較低	<p>1205 Hz</p> 	較高
音高排序	1		2	

※分析說明：

1. 利用 Cool Edit Pro 軟體將波譜圖找出來，波譜圖顯示的是聲音頻率。頻率越高代表聲音越高。
2. 山簫仔不同於一般的樂器，吹出來的聲音會有高低音的變化。因此取樣中，我們取最大聲的頻率(振幅越高代表聲音越大聲)，因為最大聲代表吹奏時，氣流最順暢。
3. 上表用同樣長度的山簫仔來比較音高，例如：用抵嘴、開口朝下吹 4 公分山簫仔，得到的頻率是 904.3 Hz；用嘟嘴、開口朝下吹 4 公分山簫仔，得到的頻率也是 904.3 Hz，標示為一樣。而用抵嘴、開口朝下吹 4.5 公分山簫仔，得到的頻率是 602.9 Hz，標示為較高；用嘟嘴、開口朝下吹 4.5 公分山簫仔，得到的頻率是 516.7Hz，標示為較低。
4. 統計較高和較低的數量，較高音比例多者，音高排序標示為 1，較低音比例多者，音高排序標示為 2。

## 伍、研究結果

### 一、觀察住家附近山薺仔的生長環境與形態特徵。

#### (一)生長環境

【表七】住家附近山薺仔蹤跡調查表

組員姓名	居住村莊	環境特徵	蹤跡/生育地
A 君	碧山	 	有/荒地
C 君	碧山		沒有
E 君	碧山	 	有/果園
D 君	蔡厝		沒有
B 君	榮光社區		沒有

【表八】山薺仔生長環境匯整表

分類	資料來源	生長環境描述
書籍	《金門植物誌》上卷「野豌豆」p.192	原產歐洲南部至西亞；金門引進栽培為飼料與綠肥，逸出馴化，見於廢耕地邊緣及開曠草地。
網站	「一個人與花草的生活」部落格	產於朝鮮、日本、俄羅斯、中國大陸西南、西北各省，生長於海拔一千公尺至二千公尺林下、河灘及灌木叢下，台灣全島低、中海拔開闊向陽地均可見。

	野豌豆網站	全島中低海拔散見自生於路旁、河床、及荒廢地。
--	-------	------------------------

## (二)形態特徵

【表九】住家附近山薺仔形態特徵

		
<p>莢果線狀長橢圓形，長25-60mm</p>	<p>偶數羽狀複葉</p>	<p>乾裂的莢果，種子已脫落。</p>

### ※調查結果：

1. 五月份我們去拍攝時，已看不到山薺仔的花朵，但之前我們看到的花得確是《金門植物誌》中所拍的紫紅色小花，莖、葉的形態也一樣，唯一的不同是，書中提到莢果長40-60mm，而我們有發現長25mm的莢果。
2. 在《金門植物誌》上卷中對「野豌豆」形態特徵的描述如下：一或二年生草本，莖斜上或攀援，長20-100cm，疏被短毛。偶數羽狀複葉，卷鬚2-3分枝；小葉2-7對，長橢圓形或近心形，長9-25mm，先端截形或圓形，微凹頭，基部楔形，兩面被黃色柔毛；托葉戟形，長3-4mm。花1-4朵簇生葉腋；萼鐘形，外被柔毛；花冠紫紅色，長18-30mm；旗瓣提琴形；子房具4-8枚胚珠。莢果線狀長橢圓形，長40-60mm，外被毛。

## 二、訪查山薺仔與地區居民生活經驗之聯結。

【表十】家長吹山薺仔經驗調查表

受訪者	與採訪者關係	出生年次	有無吹山薺仔之經驗	採訪者
張素珍	母子	民國60年	有	D君
翁淑女	祖孫	民國40年	有	A君
陳永吉	父子	民國55年	有	B君
陳淵金	祖孫	民國25年	無	C君
陳美玲	母子	民國56年	有	E君

【表十一】比較有無吹山麪仔經驗的原因：

經驗	原因	人物
有	小時候曾參與農事，在田野間隨手取來山麪仔莢果，即成為兒時的童玩。	張素珍、翁淑女、陳永吉、陳美玲
無	職業為小學教師，小時候沒有參與農忙之經驗。	陳淵金

※調查結果：

1. 請問您小時候有沒有吹過山麪仔？大概幾歲的時候？

張素珍女士：有，十歲左右。

翁淑女女士：有，大約七、八歲時。

陳永吉先生：有，大概五至六歲。

陳美玲女士：有，五、六歲。

2. 是誰教你的？

張素珍女士：沒有，自己會的。

翁淑女女士：自然就會的。

陳永吉先生：自己會的。

陳美玲女士：哥哥、姐姐。

3. 請問您當時有沒有吹出聲音來？

張素珍女士：有。

翁淑女女士：有。

陳永吉先生：有啊！

陳美玲女士：有。

4. 請問黑色的山麪仔和綠色的山麪仔哪一個比較好吹？

張素珍女士：綠色的。

翁淑女女士：當然是綠色的。

陳永吉先生：都好吹。

陳美玲女士：綠色。

5. 會拿山麪仔來玩什麼遊戲？

張素珍女士：沒有，只是吹好玩的。

翁淑女女士：只有在無聊時才會吹。

陳永吉先生：組一個樂隊。

陳美玲女士：看誰吹得最大聲，最好聲。



### 三、 探討山齋仔長度與音高的關係。

(一)實驗比較表：

山齋仔長度與音高比較紀錄表					
吹奏者：A 君			紀錄者：B 君		
次數 頻率 長度	第一次	第二次	第三次	平均	音高排序
3.5cm	2067Hz	1808 Hz	1205 Hz	1693.3 Hz	1
4cm	1851 Hz	1076 Hz	1119Hz	1348.7 Hz	2
4.5cm	1464 Hz	775.1 Hz	689 Hz	976 Hz	3
5cm	602.9Hz	689Hz	1291Hz	861 Hz	4
5.5cm	861Hz	904Hz	645Hz	803.3 Hz	5

(二)實驗結果發現：

(1)3.5cm 的山齋仔吹出來的音高最高。

(2)山齋仔的音高，從高到低依序為 3.5cm > 4cm > 4.5cm > 5cm > 5.5cm

### 四、 探討吹奏嘴型、開口方向與音高的關係。

(一)用抿嘴嘴型吹不同開口方向山齋仔之音高比較

1.實驗比較表：

山齋仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄表				
操縱變因：開口方向				
控制變因：長度、抿嘴				
吹奏者：A 君		紀錄者：D 君、B 君、E 君、C 君		
頻率 長度	操縱 變因	抿嘴、開口朝上		抿嘴、開口朝下
3.5cm		1076 Hz	較低	1162 Hz 較高
4cm		990.5 Hz	較高	904.3 Hz 較低
4.5cm		559.8 Hz	較低	602.9 Hz 較高

5cm	1291Hz	一樣	1291 Hz	一樣
5.5cm	861.3Hz	較低	947.4 Hz	較高
音高排序	2		1	

2.實驗結果發現：抵嘴吹開口朝上、抵嘴吹開口朝下之音高比較，幾乎所有長度的山簪仔，都是抵嘴吹開口朝下之音較高。

(二)用嘟嘴嘴型吹不同開口方向山簪仔之音高比較

1.實驗比較表：

山簪仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄					
操縱變因：開口方向		控制變因：長度、嘟嘴			
吹奏者：A君		紀錄者：D君、B君、E君、C君			
頻率 長度	操縱 變因	嘟嘴、開口朝上		嘟嘴、開口朝下	
4cm		732.1Hz	較低	904.3 Hz	較高
4.5cm		645.9 Hz	較低	732.1 Hz	較高
5 cm		602.9 Hz	較低	732.1 Hz	較高
5.5cm		559.8 Hz	較低	732.1 Hz	較高
6cm		1033 Hz	較低	1205 Hz	較高
音高排序		2		1	

2.實驗結果發現：嘟嘴吹開口朝上、嘟嘴吹開口朝下之音高比較，大部份長度的山簪仔，是嘟嘴吹開口朝下之音較高。

(三)用不同嘴型吹開口朝上的山簷仔之音高比較

1.實驗比較表：

山簷仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄					
操縱變因：嘴型		控制變因：長度、開口方向(朝上)			
吹奏者：A 君		紀錄者：D 君、B 君、E 君、C 君			
頻率 長度	操縱 變因	抵嘴、開口朝上		嘟嘴、開口朝上	
		4cm	1119Hz	較高	732.1Hz
4.5cm		775.1 Hz	較高	645.9Hz	較低
5cm		689Hz	較高	602.9 Hz	較低
5.5cm		645.9 Hz	較高	559.8Hz	較低
音高排序		1		2	

2.實驗結果發現：抵嘴吹開口朝上、嘟嘴吹開口朝上之音高比較，所有長度的山簷仔，都是抵嘴吹開口朝上之音較高。

(四)用不同嘴型吹開口朝下的山簷仔之音高比較

1.實驗比較表：

山簷仔吹奏嘴型與音高的比較紀錄					
操縱變因：嘴型		控制變因：長度、開口方向(朝下)			
吹奏者：A 君		紀錄者：D 君、B 君、E 君、C 君			
頻率 長度	操縱 變因	抵嘴、開口朝下		嘟嘴、開口朝下	
		4cm	904.3 Hz	一樣	904.3 Hz
4.5cm		602.9 Hz	較高	516.7Hz	較低
5cm		1291 Hz	較高	732.1 Hz	較低
5.5cm		947.4 Hz	較高	732.1 Hz	較低
6cm		1162 Hz	較低	1205 Hz	較高
音高排序		1		2	

- 2.實驗結果發現：抵嘴吹開口朝下、嘟嘴吹開口朝下之音高比較，大部份長度的山齋仔，是抵嘴吹開口朝下之音較高。

## 陸、討論

### 一、山齋仔為什麼有時會吹不出聲音來呢？

我們發現，山齋仔如果裂開或是豆莢內清不乾淨、吹太久口水積在裡面，都會造成山齋仔吹不出聲音來。

### 二、同一人、同一根山齋仔，卻可以發出音高變化很大的聲音，這是什麼原因呢？

經過不斷重複練習，我們發現吹奏的音高和幾個變因有關：吹奏時力氣、氣流穩定與否、嘴型、留在口腔外的長度、山齋仔的新鮮度。

### 三、剛摘下來的山齋仔(綠色)和摘下來已久的山齋仔(黑色)哪一種比較好吹出聲音呢？

該摘下來的山齋仔(綠色的)摸起來較脆硬，較容易吹出聲音，吹起來聲音也較響亮；而摘下來已久的山齋仔(黑色)，不僅會發出一股異味、流出黏黏的汁液，摸起來較為軟，也不容易發出聲音，吹出來的聲音較小聲、音色也不集中。

### 四、山齋仔可以吹出聲音，那其他類似的植物是否也可以吹出聲音來呢？

我們在《浯洲芳草展風華—拜訪金門原生民俗植物》中，找到了很多可以吹出聲音的植物，舉例如下：

(一)葉笛—利用樹葉吹出各種流行歌曲，當中以榕樹最好用。

(二)麥笛—在大、小麥採收期，將麥桿外的葉子去除，一邊留節，一邊空心，在麥桿中心以利刀畫一條直線，即可當竹笛吹。

(三)花笛—利用胭脂花(紫茉莉)的花，將長細的漏斗狀花冠去除一半，並將花絲去除，放在嘴巴如喇叭狀吹，即可發出聲音。

### 五、如果將吸管剪成和山齋仔相似的形狀，是否也可以吹出聲音呢？

我們試著用吸管剪成山齋仔的樣子，卻發現無論怎麼使勁的吹，就是無法吹出像山齋仔那樣響亮的「嗶」聲。

## 柒、結論

### 一、觀察住家附近山齋仔的生長環境與形態特徵。

#### (一)生長環境：

- 1.由實地踏勘和資料查尋交叉比對後，我們得知山齋仔適合生長的環境為開曠向陽的荒地(例如：A君家附近的荒地、E君家附近的果園)；而會被人為拔除的菜園或是到處都鋪設水泥的地方，見不到山齋仔的蹤跡(例如：C君家附近的菜園、D君家附近都是馬路、B君家

附近是工地)。

2.山齧仔不是只有碧山才有，例如：C君家住碧山就沒有；而《金門植物誌》上卷中對「野豌豆」生育地的調查散居金門各地，有金沙、瓊林水庫、斗門、田埔、翟山、蘭湖、西浦頭。

## (二)型態特徵：

在《金門植物誌》上卷中對「野豌豆」型態特徵的描述如下：一或二年生草本，莖斜上或攀援，長 20-100cm，疏被短毛。偶數羽狀複葉，卷鬚 2-3 分枝；小葉 2-7 對，長橢圓形或近心形，長 9-25mm，先端截形或圓形，微凹頭，基部楔形，兩面被黃色柔毛；托葉戟形，長 3-4mm。花 1-4 朵簇生葉腋；萼鐘形，外被柔毛；花冠紫紅色，長 18-30mm；旗瓣提琴形；子房具 4-8 枚胚珠。莢果線狀長橢圓形，長 40-60mm，外被毛。

## 二、訪查山齧仔與地區居民生活經驗之聯結。

由訪查結果發現，自小有協助農忙經驗之家長，皆有吹山齧仔之童年經驗。

## 三、探討山齧仔長度與音高的關係：

由此實驗我們得知，山齧仔長度越短，聲音越高；山齧仔長度越長，聲音就越低。

## 四、探討吹奏嘴型、開口方向與音高的關係：

由此實驗我們得知，山齧仔開口朝下吹和以抵嘴嘴型吹，聲音較山齧仔開口朝上吹和以嘟嘴嘴型吹高。

## 捌、參考資料

一、呂福原，金門植物誌，頁 192，金門國家公園，2011 年 12 月。

二、陳西村，浯洲芳草展風華—拜訪金門原生民俗植物，頁 34-36，金門縣政府，2008 年 12 月。

三、野豌豆：

<http://kplant.biodiv.tw/%E9%87%8E%E8%B1%8C%E8%B1%86/%E9%87%8E%E8%B1%8C%E8%B1%86.htm>

四、「一個人與花草的生活」部落格：

<http://blog.xuite.net/e2202778/boaboa/44971501-%E9%87%8E%E8%B1%8C%E8%B1%86>

## 玖、其他(後記)

我們這次科展的感想如下：

A君：我們為甚麼要選山齧仔做科展？是因為有一天我帶了山齧仔來學校，同學們發現山齧仔的長度跟音高有關係，所以就決定山齧仔來科展，好好研究一番。

這是我第一次做科展，我覺得好辛苦，我們也曾經想過要換主題，因為一到了五月初，山齋仔就會慢慢死亡，有些也變黑了。但是，實驗也已經做到一半，所以我們不能放棄。為了做出實驗結果，我們連黑到都快發霉的山齋仔也拿來吹。因為山齋仔的數量有限，大家決定由中氣最足的我，來當吹奏。後來我的嘴還長了一個牙包，不知是不是吹太久造成的。實驗結束後，我最大的收穫是一做科展需要很多很多的耐心。

**B君**：我覺得科展不只是需要耐心，還需要很好的邏輯。這次的科展讓我收穫良多，也讓我 know 原來做一個實驗需要這麼的階段。科展要吹的山齋仔我連一次都沒吹到，因為我的嘴巴很容易過敏，因此媽媽叫我不吹，只要負責動頭腦就好，不然如果吹成了「香腸嘴」就糟糕了。但是，我還是覺得實驗很有趣，過程中，大家有說有笑，也培養了很好的團隊精神。

**C君**：我覺得經過這次的研究，不但讓我了解山齋仔的構造，例如：抵嘴吹和啣嘴吹的差別，長度的差別，還有團隊合作，不能吵架、爭執，我覺得這是一個很好的機會。

**D君**：我覺得科展主要是讓我們學習要有科學精神，既然選了這個題目，就一定要堅持到底。還有一定要團隊合作，不能只有一個人在做，可以一個人打字；其他人提供意見，然後大家一起討論。

**E君**：A君一帶嗶嗶草來學校之後，班上就旋起了嗶嗶草的風潮。我們有點好奇，為什麼嗶嗶草可以吹出聲音來，想說就用嗶嗶草來做科展。雖然有時錄音的聲音會忽高忽低的，但大家還是很努力的吹。

## 【評語】 080110

1. 材料之使用深具鄉土地區性。
2. 主題取之於生活的方法值得鼓勵。
3. 數據的分析若能更系統化，就更完備。
4. 傳達說明能力頗佳。