

中華民國第 51 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高職組 農業及生物科技科

最佳團隊合作獎

091406

手到「禽」來—智慧型「鳴禽類速查檢閱表」觀念和技術的建立與應用

學校名稱：國立苗栗高級農工職業學校

作者： 職二 劉 諺 職二 徐熒志 職二 陳靖茹	指導老師： 葉潔怡
---	------------------

關鍵詞：鳥類識別、資料庫、行動科技

手到「禽」來

—智慧型「鳴禽類速查檢閱表」觀念和技術的建立與應用

摘 要

本研究透過一種新的嘗試，將鳴禽類識別、檢索技術與行動科技產品相互結合，其中把鳴禽類識別技術中**記憶**的部份，採用科技軟體、硬體的方式加以改善或減輕負擔，將以往厚重繁複的書籍及圖鑑，改以只需要攜帶一個電子化、可速查的鳥類圖鑑，就可親身接觸並在**自然環境**下進行體驗及學習，相信這樣的方法與應用，對於推廣生態教育及生物資源調查，或是用於校園**互動式教學**，有所助益；進而增進自然與人類的**互動與接觸**，而體會生命的可貴，讓人們共同珍惜這塊土地，並了解鳥類保育的重要，使它不遭受破壞，讓台灣土地上的所有生物能夠擁有一個良好的生活環境。

關鍵詞：鳥類識別、資料庫、行動科技、檢閱技術

壹、研究動機

近年來賞鳥人士逐漸的增多，因為他們的呼籲及行動，而影響了許多尚未領略鳥類之美的人們，與他們一同至台灣的各個角落學習觀賞鳥類，或是就近欣賞出現於我們周圍的鳥類，而喜愛鳥類的我們，雖然無法購買專業的賞鳥設備，但我們會利用時間悠遊於校園，去尋找那些隱藏在樹叢間飛舞的小精靈；或者是，在回家的路途中，因為鳥鳴聲而駐足，藉由觀察與欣賞，近而能更親近與了解鳥類。因此，促使我們有動力做這份「鳴禽類速查檢閱表」，希望替喜愛鳥類的人在學習鳥類識別過程中，減少困難部分、增加欣賞的樂趣，讓每個有興趣的初學者都能成為小小「鳥」專家。

賞鳥者的識別能力要達到一定的水準，熟能生巧的學習是很重要的，雖然其中沒有太高的技巧，但最難能可貴的，是這種識別能力的維持、推廣與精進。賞鳥者在密集學習或是全力投入的情況下，有了不錯的成效，但日後久未接觸或疏於加強，識別能力又迅速地回到「鳥兩相忘」的原點，使得有興趣的學習者，因而卻步；而學習鳥類分類與識別的能力，與從事自然生態活動、工作的熱誠與認同常常是同向消長的，也就是說，多接觸自然生態，必定有助於鳥類分類或鳥類識別能力的提升；知道所接觸到的鳥類名稱，進而能推廣或使用於自然生態相關活動！

進而言之，鳥類識別的技術其實大致可以區分為**認知**(定義)、**記憶**、**分辨**三個部分，例如要認識大冠鷲嘴喙部分的特徵，首先要「知道」什麼是鉤狀喙以及大冠鷲擁有這樣的嘴喙特徵，「記下」這樣的特徵與對應的形狀，當看到實物或照片時能「分辨」它和其他的嘴喙形狀特徵有何不同，再加上其他特徵的歸納，判斷出眼前的這一隻鳥類為大冠鷲，在學習及應用上，可說是認知、記憶、分辨這三者的綜合表現。製作這份「鳴禽類速查檢閱表」，目的是想要簡化學習者的鳥類分類與識別學習的過程，並且能夠更加快速的尋找出此種鳥類的特徵、習性等……；在進行生態教育及生物資源調查時，「鳴禽類速查檢閱表」可以減少使用厚重的書或圖鑑翻找，書與圖鑑的翻找查詢不但花費較多時間，也可能錯過在自然環境中觀察鳥類生態和其他鳥類活動的機會；同時「鳴禽類速查檢閱表」運用時能與科技產品互動，亦可增加學習的樂趣。如何藉助既有電腦軟體與日新月異的行動科技，進行鳥類生物識別的學

習，將是一項非常重要的發展方向。

貳、研究目的

本研究期望能建立並應用「鳴禽類速查檢閱表」的觀念與技術，將試驗對象顏色、特徵、分布，依分項建立於試算表軟體 Excel 表格中，並應用於行動科技設備如筆記型電腦與平板電腦，透過使用者現場檢閱查詢活動，得知對象鳥類的名稱、特徵、棲息環境、習性及鳴聲。加快初學者對於鳥類的認識與學習，並加深學習的印象，讓初學者不覺得學習鳥類分類與識別是件麻煩困難的事情；這樣「即時」學習回饋，除了能立即得知正確的結果，還能增加生態教育之樂趣及用於生物資源調查。

參、研究設備及器材

- 一、筆記型電腦（附 Excel 軟體）
- 二、平板電腦（附 Excel 軟體）
- 三、數位相機

肆、研究過程與方法

這次的實驗，大致上是將鳥類識別的原則、檢索技術與行動科技產品三部分結合應用，選定台灣地區週遭較常見鳥類二百多種為試用的對象，現今總共建立了 255 種鳥類的資料庫，將此三部分的方法應用分述如下：

一、鳥類特徵描述

此次試驗的鳥類特徵敘述方面，先採體型及大致體色，再來是鳥類的羽色，最後才為棲息地，因為鳥類的蹤跡，有時聞聲而不見影，見到時有時也只是一閃即逝，所以我們先從鳥類外在的重點當成速查的標準，以下為所採用特徵項目與描述：

- （一）體型：分成大型鳥、中型鳥、小型鳥等三種。

(二) 體色：看起來大致的顏色。

(三) 嘴喙顏色

(四) 嘴喙形狀：粗厚短喙、扁平喙、匕首狀、薄細尖喙、鉤狀喙、錐形喙 (圖 1)。



粗厚短喙



扁平喙



匕首狀喙



薄細尖喙



鉤狀喙



錐形喙

圖 1. 鳥喙的形狀 (方偉宏, 2010)

(五) 頭羽顏色：見圖 2

(六) 頸羽顏色：見圖 2

(七) 過眼線顏色：見圖 2

(八) 耳羽顏色：見圖 2

(九) 背羽顏色：見圖 2

(十) 肩羽顏色：見圖 2

(十一) 飛羽顏色：見圖 2

(十二) 胸羽顏色：見圖 2

(十三) 腹羽顏色：見圖 2

(十四) 腰羽顏色：見圖 2

(十五) 尾羽顏色：見圖 2

(十六) 脛部顏色：見圖 2

(十七) 跗蹠顏色：見圖 2

(十八) 眼睛顏色：見圖 2



圖 2. 鳥類部位名稱 (方偉宏, 2010)

(十九) 棲息地 (圖 3)

19-1、海岸是否有出現

19-2、河口是否有出現

- 19-3、濕地是否有出現
- 19-4、湖泊是否有出現
- 19-5、溪流是否有出現
- 19-6、農耕地是否有出現
- 19-7、平地是否有出現
- 19-8、平地草叢是否有出現
- 19-9、平地灌木叢是否有出現
- 19-10、平地闊葉林是否有出現
- 19-11、低海拔是否有出現
- 19-12、中、低海拔是否有出現
- 19-13、中海拔是否有出現
- 19-14、中、高海拔是否有出現
- 19-15、高海拔是否有出現

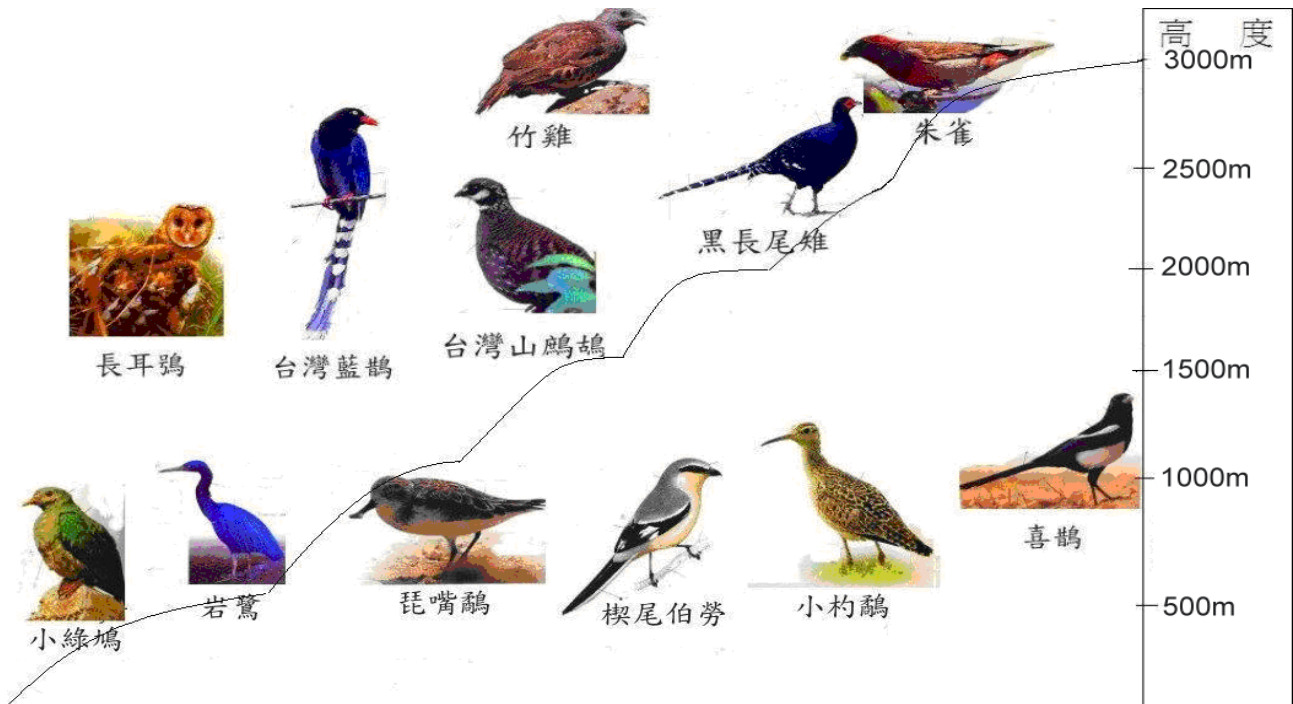


圖 3. 海拔高度與鳥類分布圖 (自行繪製)

首先爲什麼第一項就採用體型大小呢？很簡單的，體型的分類是很明確的，總不會有人看到大冠鷲，把牠說成是和麻雀一樣的大小吧！所以先以體型來做爲分類的第一項，又大型鳥的標準爲：體長 35 cm 以上，中型鳥爲 20~30cm，則小型鳥的標準爲 20cm 以下。

第二項的體色，是用大致的體色，鳥類在天空飛行時或是在遠處，我們無法很清楚精確看見鳥類的身上的體色，所以採用大致體色。

第三項及第四項，是嘴喙的選擇，這是因爲我們發現有些時候嘴喙比頭部的羽色要來的容易辨識，例如：在鳥飛行時，我們一定看得到牠的嘴喙，然而頭羽顏色呢？在牠們飛翔時，因爲速度造成的視覺差異有可能會造成判別上的誤差，故嘴喙的顏色及形狀，排在羽色之前，而嘴喙依構造及其功能又分爲：1.粗厚短喙、2.扁平喙、3.匕首狀、4.薄細尖喙、5.鉤狀喙、6.錐形喙等六項。

接下來我們的第五項、第六項.....到第十五項皆爲鳥類身體各部份羽毛的顏色，從頭到尾，涵蓋了頭羽、頸羽、過眼線、耳羽、背羽、肩羽、飛羽、胸羽、腹羽、腰羽及尾羽等。

第十六項脛部顏色、第十七項跗蹠顏色，水鳥類較明顯，第十八項眼睛顏色，可以從近距離觀察來確認。

第十九項棲息地，又分爲十五個小點，因爲我們發現，我們在點選第三項棲息地時，假如說我們今天看到的地形是在「海岸」，我們點選海岸時，它就只會出現海岸的項目，然而若是有些鳥類的棲息地爲「海岸」、「河口」兩項，它就顯示不出來，所以就把每個選項提了出來，如此不僅可以做到精確查詢的結果，也可以順便了解到這個鳥類是否會出現在其他的地點。

二、行動科技的應用

現今人們對行動科技產品的應用已算是相當普及，智慧型手機、平板電腦、手持電腦等設備的功能也漸趨強化與多樣化，產品的開發也增進了應用上的整合。此次試驗即使用了筆記型電腦與具有 Excel 功能的平板電腦。這些行動科技設備對於必須常常進行現場學習的生態教育與資源調查有著極大的開發潛力。

我們建立鳴禽類檢閱速查表，按照上述特徵，填入算是相當普及的 Microsoft Office 試算

表軟體 Excel 分項 34 欄，鳥種名填入第一欄，再由欄與列對應到的儲存格輸入適當的特徵描述並進行現場測試。

原先構想建立一套將檢索表電子化的「走圖式」選單，也就是在檢索系統排定之後，用特徵描述的分類上有一個固定的順序，例如先用大型鳥、中型鳥、小型鳥區分，再用體色、嘴喙、鳥羽顏色、棲息地...等等，依此順序找到所要知道的鳥種，因此規劃採用 Excel 軟體中的「資料」選單中的「排序」功能協助，但在實際進行製作的過程中，發現同為「資料」選單中的「篩選」功能，有著更彈性、方便、快捷的效果，它可以讓使用者依照自身的觀察或是現實狀況，自行決定所要使用特徵的順序，例如 A 使用者以體型大小、頭羽顏色、飛羽顏色、跗蹠顏色...的順序逐步「篩選」，B 使用者則可以嘴喙形狀、嘴喙顏色、棲息地...的順序，C 使用者可用最先觀察到的羽色來篩選，找到所要知道的鳥名與資料。

另外，在 Excel 的鳥種對應特徵簡易資料庫中，此次試驗在「鳥名」一欄每個儲存格以「超連結」方式，連結到「鳴禽類」電子資料庫，一方面以資料庫中的照片或圖片來檢查所查出鳥種是否正確，另一方面，還可以依照新獲取的資訊增加其內容，如此，當使用者依特徵查到鳥種之後，還可以進一步「當場」、「即時」對鳥類有更多的了解，例如更詳盡的生態習性、出現季節、鳥鳴聲、生態意義、相關特徵等。

伍、研究操作

本研究設計並測試了一套「鳴禽類速查檢閱表」的觀念與技術，將試驗對象鳥類的特徵描述依分項建立於試算表軟體 Excel 表格中（圖 4），置入「篩選」檢索功能，設定了 255 種鳥類及 34 項特徵用以檢索查詢鳥類的品種名稱，並應用行動科技設備筆記型電腦與平板電腦，透過使用者現場檢索查詢，得知對象鳥類的相關資訊。

Microsoft Excel - 樹木 鳥類檢索0330.xls															
0.鳥種名															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
0 - 鳥種名	1 - 體型	2 - 體色 (大致體色)	3 - 嘴喙顏色	4 - 嘴喙形狀	5 - 頸羽顏色	6 - 頸羽顏色	7 - 過眼線顏色	8 - 耳羽顏色	9 - 背羽顏色	10 - 肩羽顏色	11 - 飛羽顏色	12 - 胸羽顏色	13 - 腹羽顏色	14 - 腰羽顏色	15 - 尾羽顏色
1															
2	八哥	中型鳥	褐色	黑色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
3	三趾濱鵲	小型鳥	褐色	黑色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
4	大白鷺	大型鳥	全身白色	黑色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色
5	大杓鵲	大型鳥	褐色	黑褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
6	大冠鷲	大型鳥	棕褐色	前端黑色，後端褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色
7	大冠鷲	大型鳥	棕褐色	黃色	黑褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色
8	大冠鷲	大型鳥	黑色、羽緣白色	黑色	黑褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色
9	大冠鷲	中型鳥	黑色	薄細尖喙	黑褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色
10	小水鴨	中型鳥	頭紅棕色、身體褐色	黑色	棕褐色	棕褐色	墨綠色	墨綠色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
11	小白額雁	中型鳥	黑褐色	扁平喙	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
12	小白鷺	大型鳥	全身白色	黑色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色
13	小杓鵲	中型鳥	黑褐色，羽緣白色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
14	小秋沙	大型鳥	白色、頭、背黑色	扁平喙	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色

圖 4. 鳥類速查檢閱表一覽

今再以兩種欲查明的鳥種舉例說明：

一、紅嘴黑鵲：

1. 觀察者先看到一隻鳥類，有著紅色的嘴喙（圖 5），在第三選項「嘴喙顏色」選擇「紅色」（圖 6），並檢視結果（圖 7）。



圖 5. 看到一隻不知名的鳥類有著紅色嘴喙

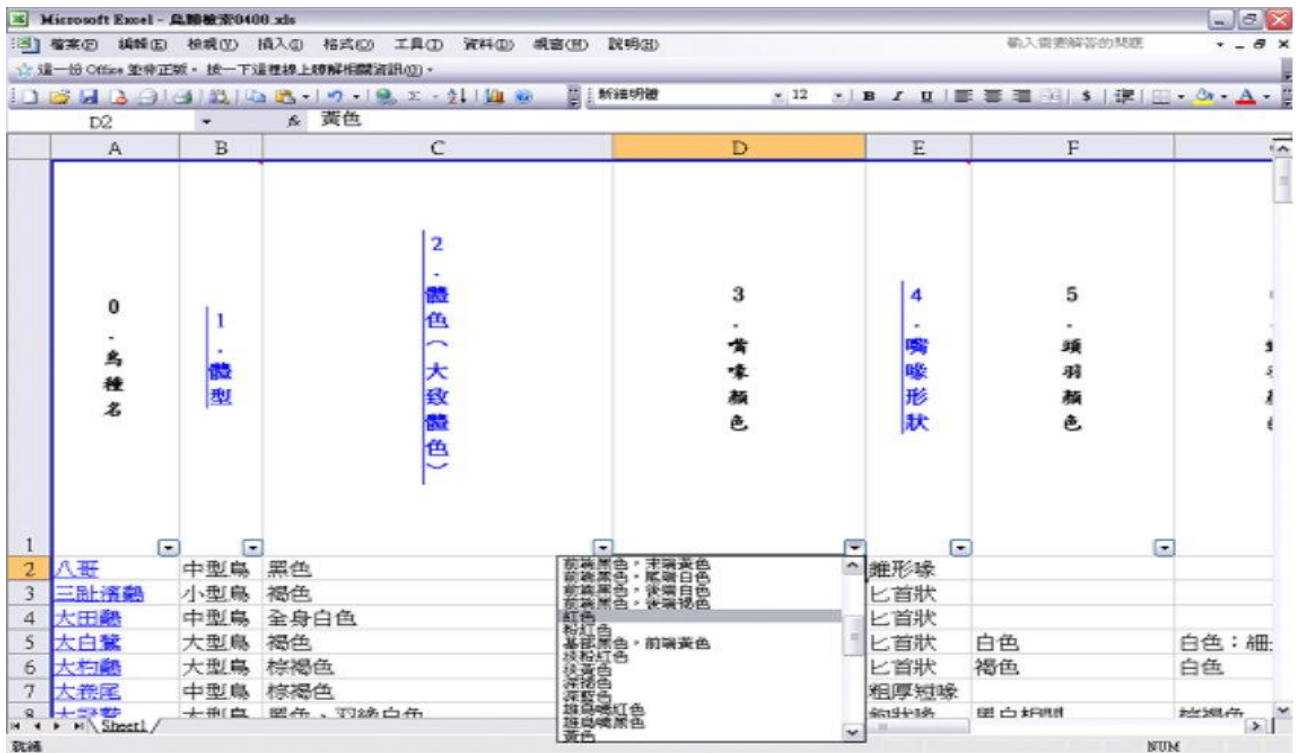


圖 6. 在第三選項「喙喙顏色」選擇「紅色」

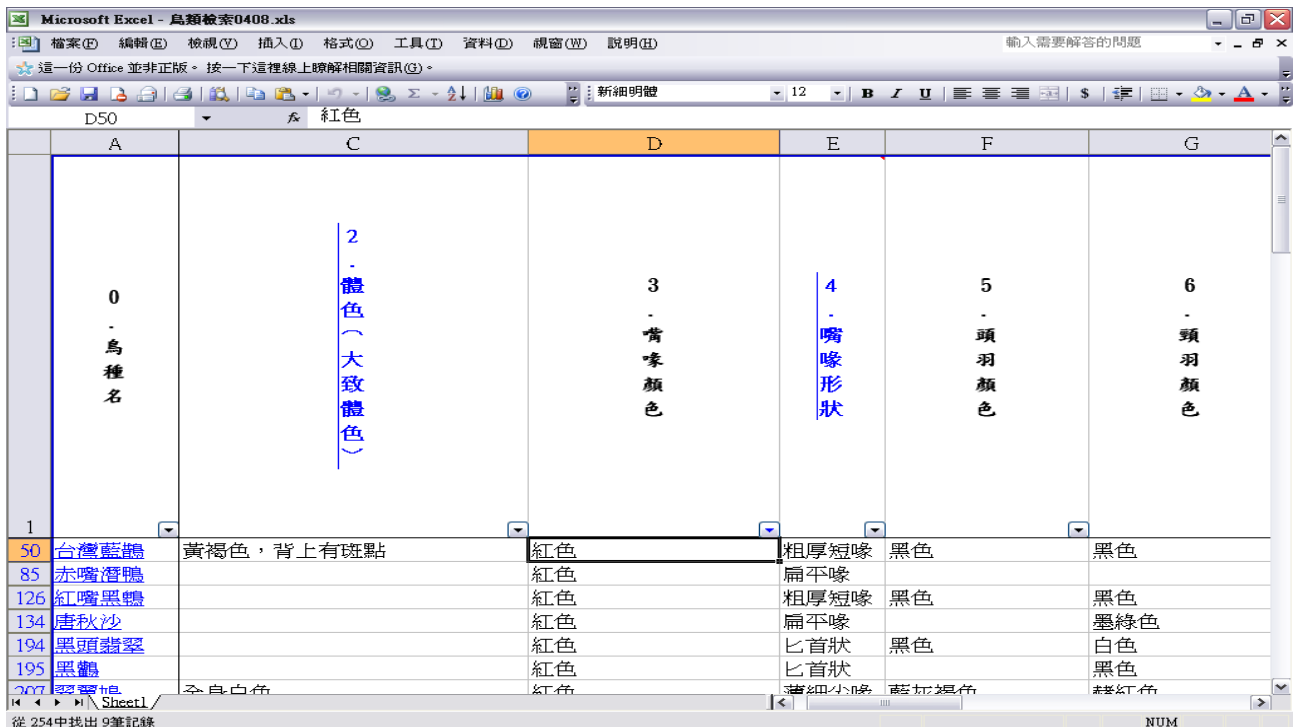


圖 7. 檢視結果

2.再來看到跗蹠顏色 (圖 8)，依第十七選項「跗蹠顏色」選擇「紅色」(圖 9)，並檢視結果 (圖 10)。



圖 8. 看到的鳥類跗蹠顏色為「紅色」

Microsoft Excel - 鳥類檢索0408.xls

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 資料(D) 視窗(W) 說明(H) 輸入需要解答的問題

這一份 Office 並非正版。按一下這裡線上瞭解相關資訊(I)。

新細明體 12 B I U

D50 紅色

	A	O	P	Q	R	S	T
1	0 - 鳥種名	1 4 - 腰羽顏色	1 5 - 尾羽顏色	1 6 - 腰部顏色	1 7 - 跗蹠顏色	1 8 - 眼睛顏色	1 9 - 棲息地
50	台灣藍鵲	黑色	末端白色	鮮	黃色	中海拔	
85	赤嘴潛鴨			選擇排序 遞減排序	橙色	海岸、河口	
126	紅嘴黑鸚	黑色	鉛灰色	(全部) 紅	黑色	平地灌木叢	
134	唐秋沙	墨綠色		(前10項...) 紅	黑色	溪流	
194	黑頭翡翠	白色		(目前...) 紅	黑色	海岸、溪流、湖泊	
195	黑鵲	黑色	黑色帶金屬光澤	粉紅色 黃	黑色	海岸、河口	
207	翠藍鵲	綠紅色		鮮紅色 (空格)	黑色	海岸、河口	
				紅 (非空格)	黑色	亞地森林	

篩選模式 Sheet1/ NUM

圖 9. 在第十七項跗蹠顏色，選擇「紅色」

Microsoft Excel - 鳥類檢索0408.xls

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 資料(D) 視窗(W) 說明(H)

這一份 Office 並非正版。按一下這裡線上瞭解相關資訊(I)。

17. 跗蹠顏色

	A	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	0 - 鳥種名	15 - 尾羽顏色	16 - 脛部顏色	17 - 跗蹠顏色	18 - 眼睛顏色	19 - 棲息地	1911 - 海岸是否有出現	1912 - 河口是否有出現	1913 - 溪地長否有出現
126	紅嘴黑鸚	鉛灰色	紅色	紅色	黑色	平地灌木叢	否	否	否
194	黑頭翡翠		紅色	紅色	黑色	海岸、溪流、湖泊	是	否	否
195	黑鶇	黑色帶金屬光澤	紅色	紅色	黑色	海岸、河口	是	是	否
207	翠翼鳩		紅色	紅色	黑色	平地森林	否	否	否
256	*								
257									
258									

圖 10. 檢視第十七選項「跗蹠顏色」為「紅色」的結果

3.再來依看到鳥類的頭羽顏色為黑色（圖 11），在第五項「頭羽顏色」選擇「黑色」（圖 12），並檢視結果（圖 13）。



圖 11. 看到鳥類的「頭羽顏色」為「黑色」

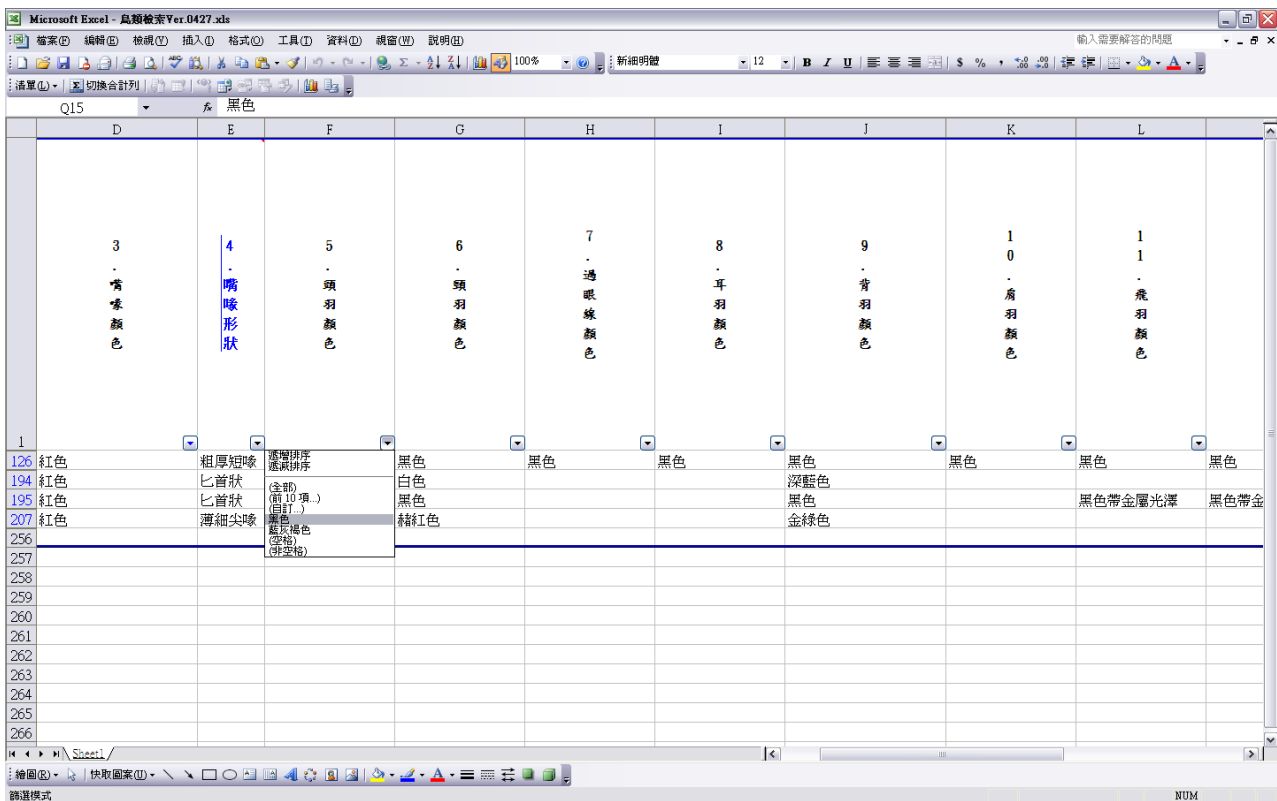


圖 12. 在第四項「頭羽顏色」選擇「黑色」

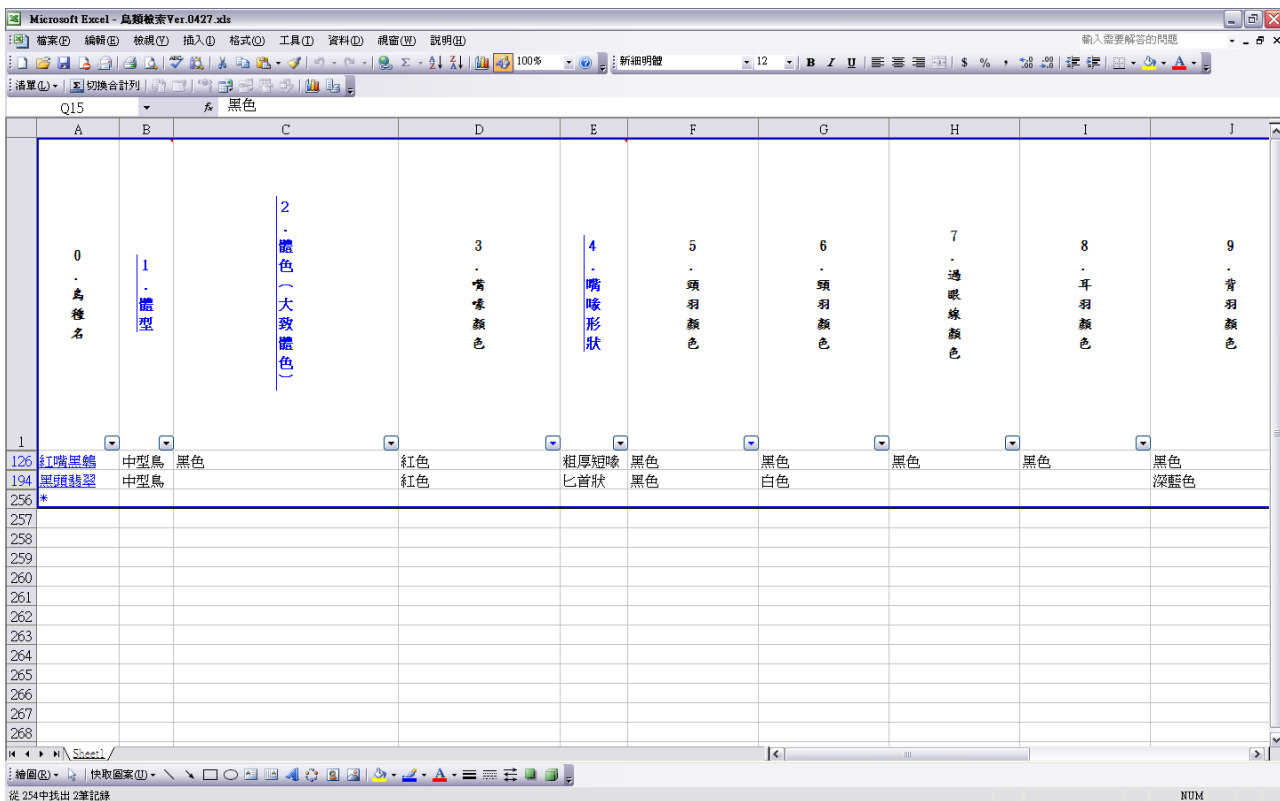


圖 13. 檢視第四項「頭羽顏色」選擇「黑色」的結果

4.看到鳥類的頸羽顏色為黑色，第六項「頸羽顏色」選擇「黑色」(圖 14)，並檢視結果(圖 15、圖 16)。

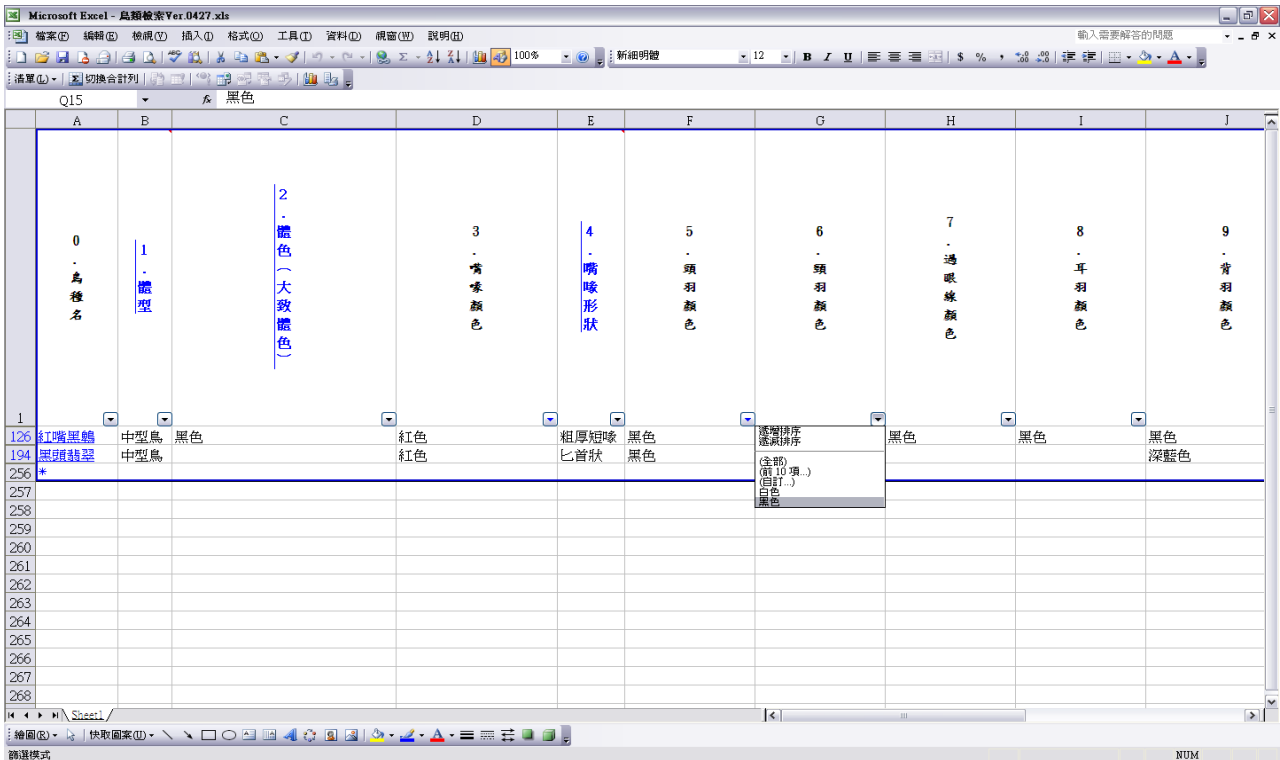


圖 14. 在第六項「頸羽顏色」選擇「黑色」

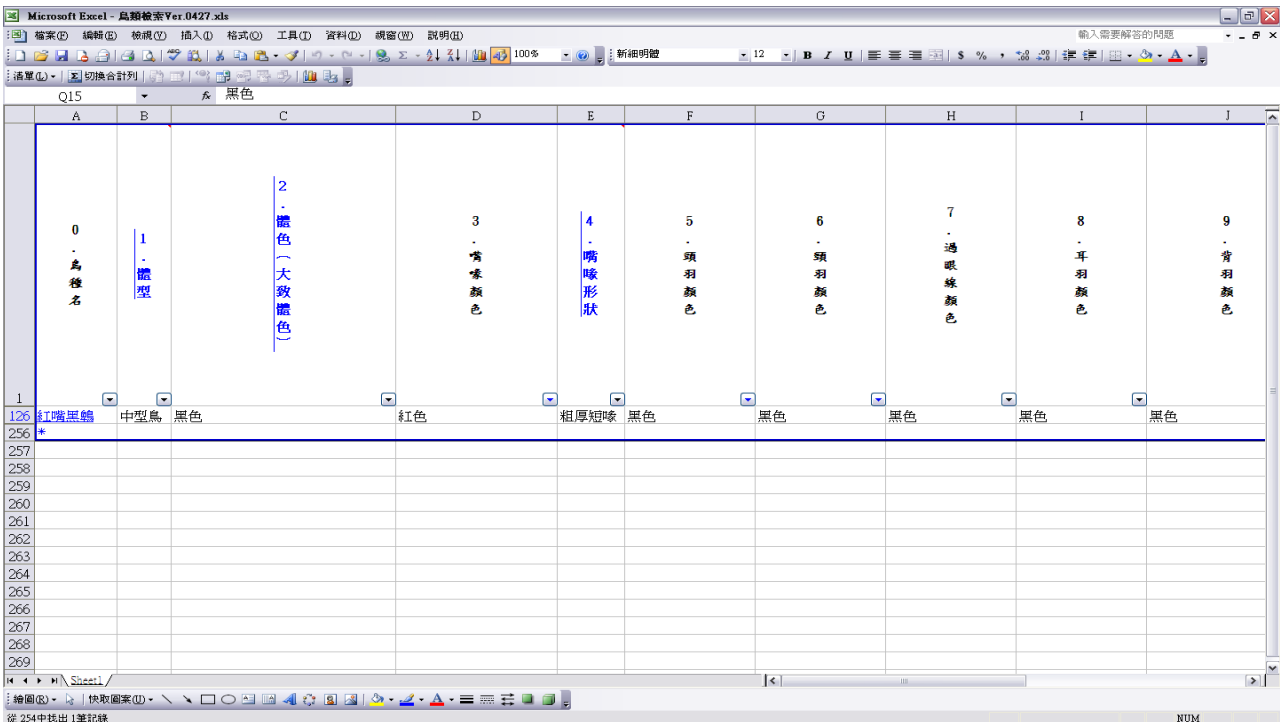


圖 15. 檢視第六項「頸羽顏色」選擇「黑色」的結果

Microsoft Excel - 鳥類檢索Ver.0427.xls

輸入需要解答的問題

新細明體 12 B I U

活單(心) 切換會計列

Q15 黑色

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	0 鳥種名	1 體型	2 體色 (大致體色)	3 喙喙顏色	4 喙喙形狀	5 頸羽顏色	6 頸羽顏色	7 過眼線顏色	8 耳羽顏色	9 背羽顏色
1										
126	紅嘴黑鵯	中型鳥	黑色	紅色	粗厚短喙	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
256	*									
257										
258										
259										
260										
261										
262										
263										
264										
265										
266										
267										
268										
269										

從 254 中找出 1 筆記錄

NUM

圖 16. 檢視結果

5. 點選鳥種超連結(圖 17)，進入資料庫檔案(圖 18)。

Microsoft Excel - 鳥類檢索Ver.0427.xls

輸入需要解答的問題

新細明體 12 B I U

活單(心) 切換會計列

Q15 黑色

	A	B	C	D	E	F	G	H
	0 鳥種名	1 體型	2 體色 (大致體色)	3 喙喙顏色	4 喙喙形狀	5 頸羽顏色	6 頸羽顏色	7 過眼線顏色
1								
126	紅嘴黑鵯	中型鳥	黑色	紅色	粗厚短喙	黑色	黑色	黑色
256	*	file:///C:/Documents and Settings/Administrator/Desktop/鳥類檢索Ver.0427/資料庫/紅嘴黑鵯.doc 按一下以繼續。按住以選取此儲存格。						
257								
258								
259								
260								
261								
262								
263								
264								

點選模式

NUM

圖 17. 點選鳥種超連結

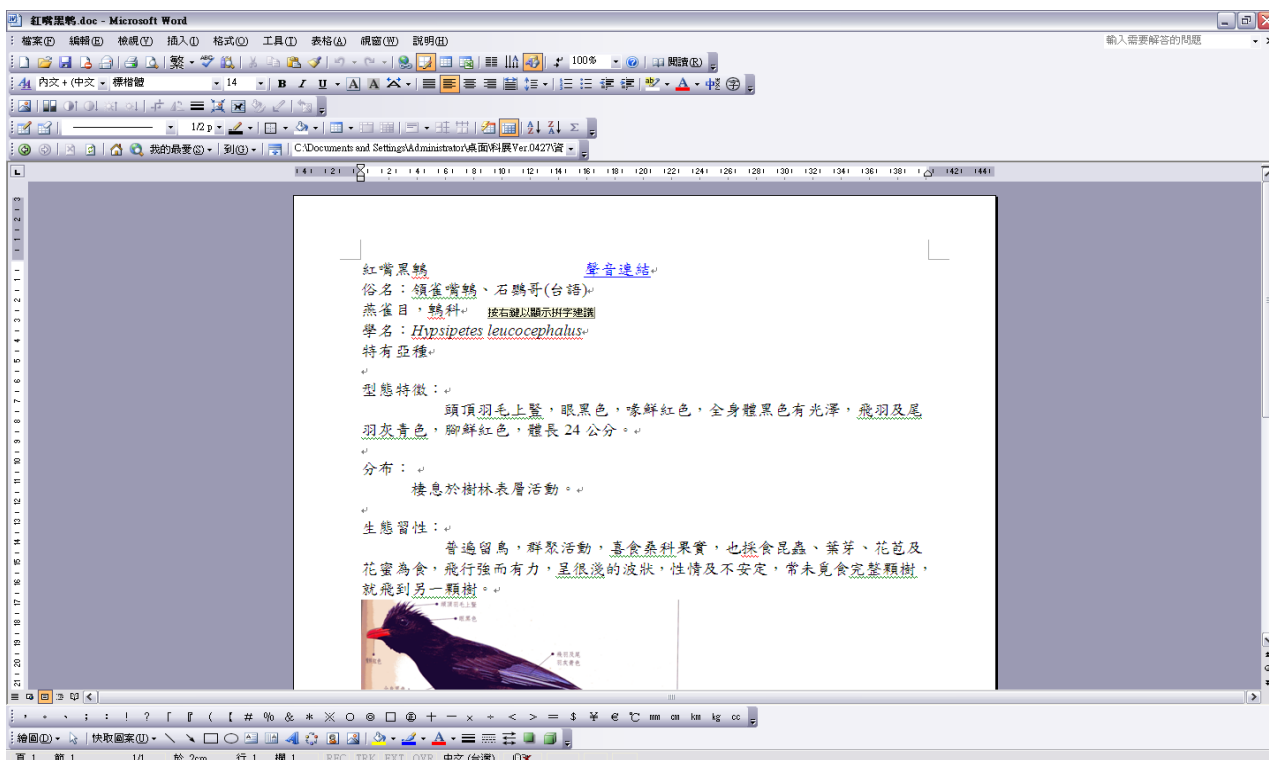


圖 18. 連結進入資料庫檔案

6. 確認鳥種名稱(圖 19), 並檢視檔案中的資訊(圖 20、圖 21)。

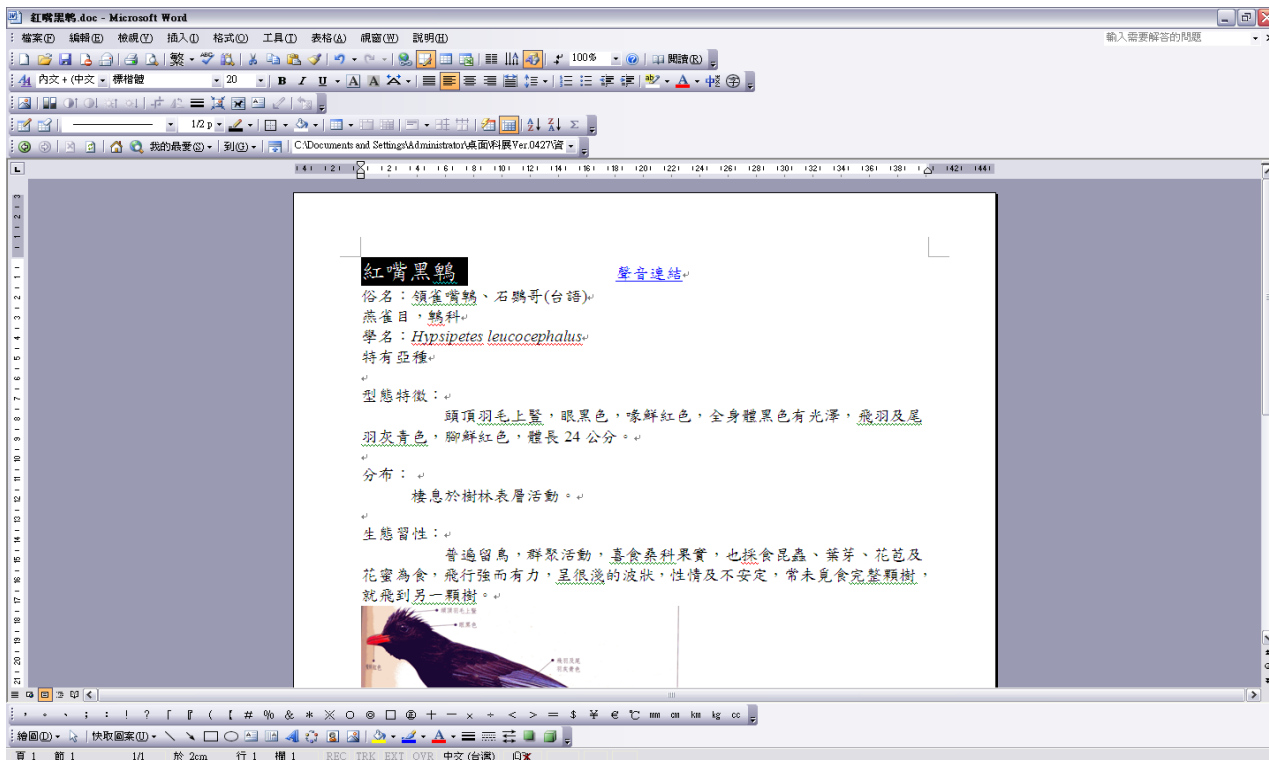


圖 19. 確認鳥類名稱，結果為紅嘴黑鵯

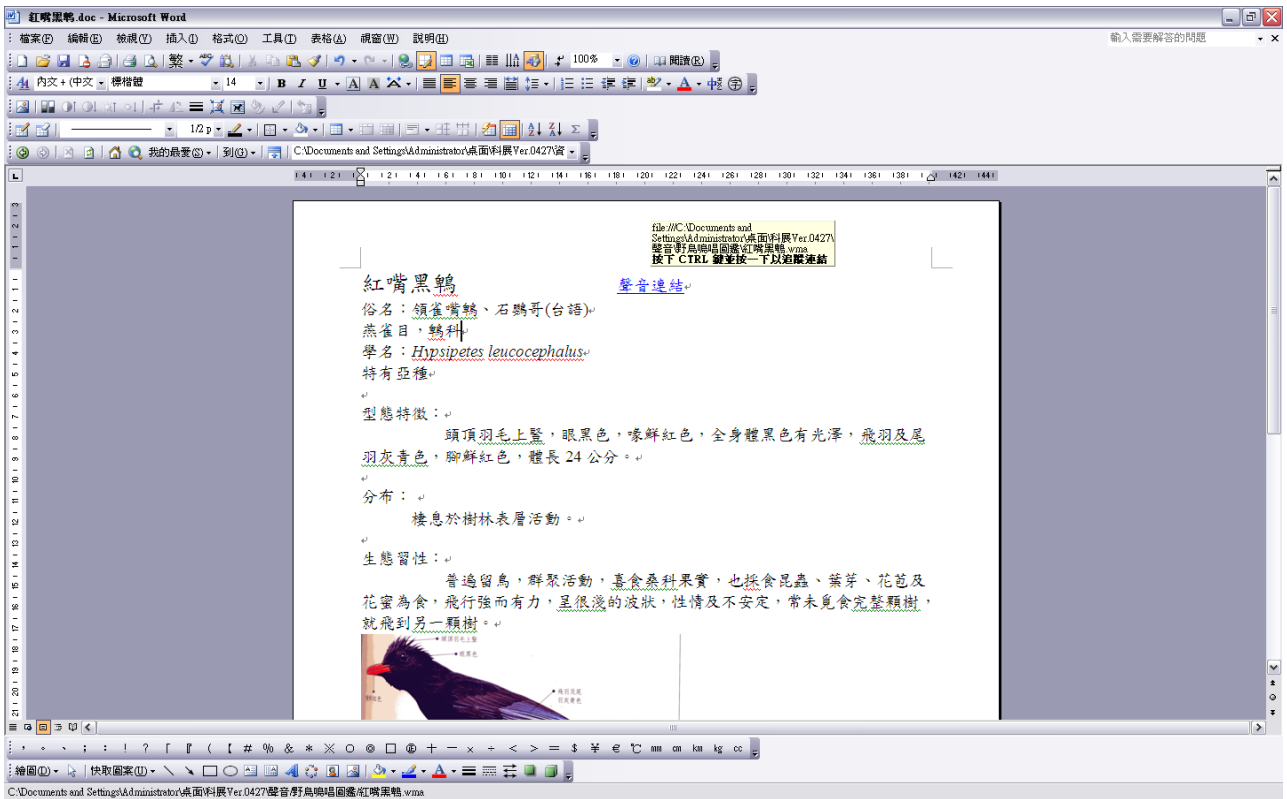


圖 20. 點選語音檔播放

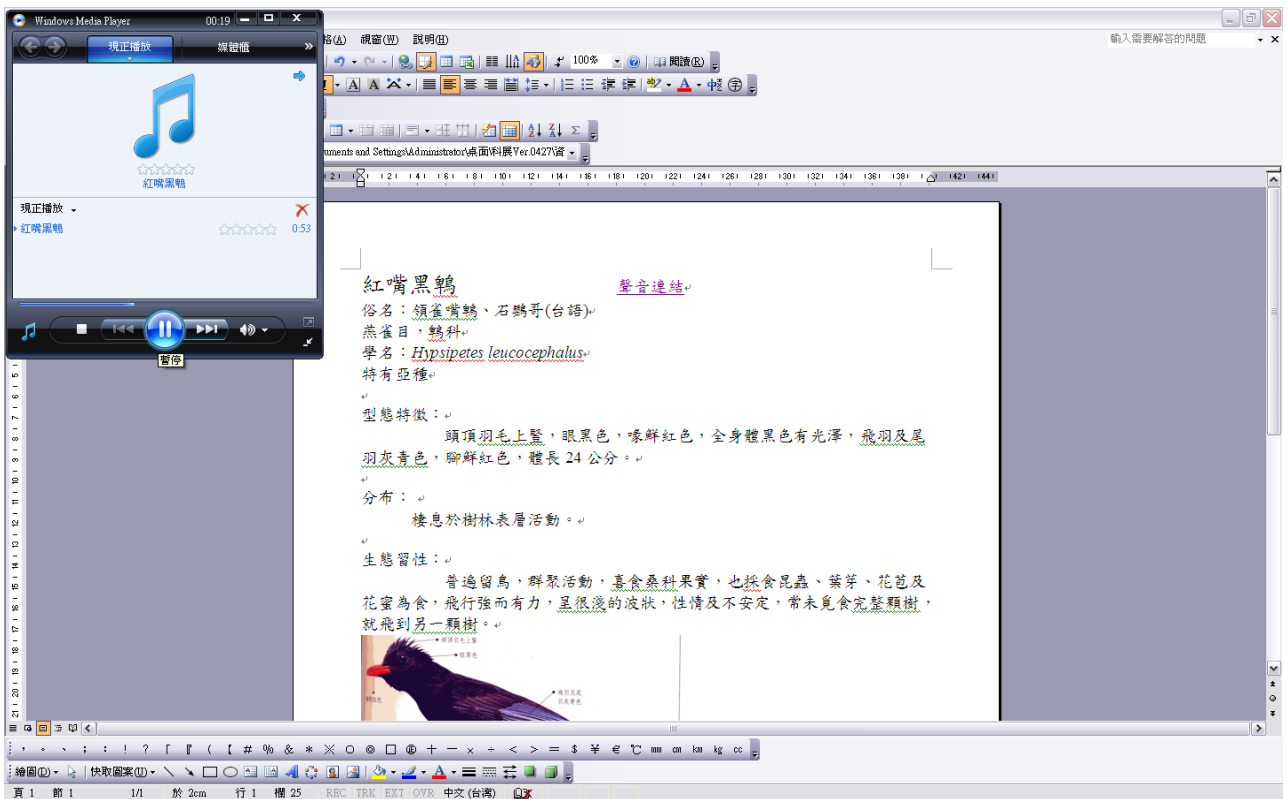


圖 21. 聽聞紅嘴黑鵯的鳴聲

二、藍翅八色鸚

1. 首先觀察到一隻色彩鮮豔的鳥類(圖 22)。



圖 22. 一隻色彩鮮豔的鳥類

2. 看到嘴喙顏色為黑色，在第三項「嘴喙顏色」選擇「黑色」(圖 23)，並檢視結果(圖 24)。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	0 · 鳥種名	1 · 體型	2 · 體色 (大致體色)	3 · 嘴喙顏色	4 · 嘴喙形狀	5 · 頭羽顏色	6 · 頸羽顏色	7 · 過眼線顏色	8 · 耳羽顏色	9 · 背羽顏色	10 · 肩羽顏色	11 · 飛羽顏色	12 · 胸羽顏色	13 · 腹羽顏色
1														
2	八哥	中型鳥		藍色	匙首狀									
3	三趾濱鵲	小型鳥	褐色	藍色	匙首狀								白色	白色
4	大白鸚	大型鳥	全身白色	藍色	匙首狀	白色	白色; 雜	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色
5	大杓鵲	大型鳥	褐色	藍色	匙首狀	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
6	大冠鵲	大型鳥	棕褐色	藍色	鉤狀喙	黑白相間	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色	棕褐色
7	大藍鸚	大型鳥	棕褐色	藍色	匙首狀	黑褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色	黃褐色
8	大嘴鵲	中型鳥	黑色、羽綠白色	藍色	匙首狀									
9	大冠鸚	中型鳥		藍色	薄細尖喙									
10	小水鸚	中型鳥	頭紅棕色、身體褐色	藍色	扁平喙	棕褐色	棕褐色	墨綠色	墨綠色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
11	小白鸚	中型鳥	黑褐色	藍色	扁平喙		黑色			黑褐色				
12	小白鸚	大型鳥	全身白色	藍色	匙首狀	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色
13	小杓鵲	中型鳥	黑褐色, 羽綠白色	藍色	匙首狀									
14	小秋沙	大型鳥	白色、頭、背黑色	藍色	扁平狀	白色	白色			黑色				白色

圖 23. 在第三項「嘴喙顏色」選擇「黑色」

0 · 鳥種名	1 · 體型	2 · 體色 (大致體色)	3 · 嘴喙顏色	4 · 嘴喙形狀	5 · 頸羽顏色	6 · 頸羽顏色	7 · 過眼線顏色	8 · 耳羽顏色	9 · 背羽顏色	10 · 肩羽顏色	11 · 飛羽顏色	12 · 胸羽顏色	13 · 腹羽顏色
3 三趾黃鸝	小型鳥	褐色	黑色	匕首狀								白色	白色
8 太極鸝	中型鳥	黑色、羽緣白色	黑色	匕首狀								胸部有淺白色	
10 小水鵲	中型鳥	頭紅棕色、身體褐色	黑色	扁平喙	棕褐色	棕褐色	墨綠色	墨綠色	褐色	褐色	褐色	褐色	雌鳥褐色 雌鳥褐色
12 小白鶯	大型鳥	全身白色	黑色	匕首狀	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色
22 山麻雀	小型鳥	頭至背部紅棕色、腹部白色	黑色	粗厚短喙	雄鳥鮮栗紅色	栗紅色	雌鳥白色		栗紅色			白色	污白色
30 反嘴長腳鸝	大型鳥	頭部、飛羽緣黑色、身體白色	黑色	匕首狀	黑色	白色			白色		白色	白色	白色
35 半蹼鸝	中型鳥		黑色	匕首狀					灰褐色			白色	白色
40 巨嘴鸝	大型鳥	全身黑色	黑色	粗厚短喙	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
41 田鸝	中型鳥		黑色	匕首狀					乳黃色	乳黃色			
46 白頭翁	小型鳥		黑色		大塊白斑								
62 竹雞	中型鳥		黑色	粗厚短喙	栗褐色				灰色有	灰色有褐色斑紋	黃褐色	黃褐色	黃褐色
70 夜鶯	大型鳥		黑色	匕首狀	藍黑色	藍黑色			藍黑色		灰色	淡褐色	淡褐色
72 東方白鶇	中型鳥		黑色	匕首狀	白色				白色		白色	白色	白色

圖 24. 檢視第三項「嘴喙顏色」選擇「黑色」的結果

3.嘴喙形狀為粗厚短喙(圖 25)，在第四項「嘴喙形狀」選擇「粗厚短喙」(圖 26)，並檢視篩選結果(圖 27)。



圖 25. 看到嘴喙形狀為粗厚短喙，所以在第四項「嘴喙形狀」選擇「粗厚短喙」

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	0 鳥種名	1 體型	2 體色 (大致體色)	3 喙喙顏色	4 喙喙形狀	5 頸羽顏色	6 頸羽顏色	7 過眼線顏色	8 耳羽顏色	9 背羽顏色	10 肩羽顏色	11 飛羽顏色	12 胸羽顏色	13 腹羽顏色
1														
3	三趾濱鵲	小型鳥	褐色	黑色	選擇排序 薄細尖喙 (全部) (前10項) 中等喙 薄細尖喙 (全部) (非空欄)									白色
8	大濱鵲	中型鳥	黑色、羽緣白色	黑色										白色
10	小水鴨	中型鳥	頭紅棕色、身體褐色	黑色		棕褐色	棕褐色	墨綠色	墨綠色	褐色	褐色	褐色	褐色	胸部有淡白色
12	小白鶯	大型鳥	全身白色	黑色		白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	雌鳥褐色
22	山麻雀	小型鳥	頭至背部紅棕色、腹部白色	黑色		雄鳥鮮栗紅色	栗紅色	雌鳥白色	栗紅色					雌鳥褐色
30	反嘴長腳鵲	大型鳥	頭部、飛羽綠黑色、身體白色	黑色		黑色	白色	雌鳥白色	白色			白色	白色	污白色
35	半嘴鵲	中型鳥		黑色					灰褐色			白色	白色	白色
40	巨嘴鵲	大型鳥	全身黑色	黑色	粗厚短喙	黑色	黑色	黑色	黑色	灰褐色	黑色	黑色	黑色	黑色
41	田鵲	中型鳥		黑色	薄細尖喙					乳黃色	乳黃色			
46	白頭翁	小型鳥		黑色	薄細尖喙									
62	竹籬	中型鳥		黑色	大塊白斑									
70	夜鷺	大型鳥		黑色	粗厚短喙	栗褐色				灰色有雜	灰色有褐色斑紋	黃褐色	黃褐色	黃褐色
72	東方白鶇	中型鳥		黑色	薄細尖喙	藍黑色	藍黑色			藍黑色	灰色	灰色	淡褐色	淡褐色
					薄細尖喙	白色	白色			白色	白色	白色	白色	白色

圖 26. 在第四項「喙喙形狀」選擇「粗厚短喙」

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	0 鳥種名	1 體型	2 體色 (大致體色)	3 喙喙顏色	4 喙喙形狀	5 頸羽顏色	6 頸羽顏色	7 過眼線顏色	8 耳羽顏色	9 背羽顏色	10 肩羽顏色	11 飛羽顏色	12 胸羽顏色	13 腹羽顏色
1														
22	山麻雀	小型鳥	頭至背部紅棕色、腹部白色	黑色	粗厚短喙	雄鳥鮮栗紅色	栗紅色	雌鳥白色	栗紅色					污白色
40	巨嘴鵲	大型鳥	全身黑色	黑色	粗厚短喙	黑色	黑色	黑色	黑色	灰褐色	黑色	黑色	黑色	黑色
62	竹籬	中型鳥		黑色	粗厚短喙	栗褐色				灰色有雜	灰色有褐色斑紋	黃褐色	黃褐色	黃褐色
125	麻雀	小型鳥		黑色	粗厚短喙	暗栗褐色		頸側灰白色		褐色				灰白色
133	棕背伯勞	中型鳥		黑色	粗厚短喙	灰色				褐色				白色
157	黑長尾雉	大型鳥		黑色	粗厚短喙		藍紫光澤							
187	樹鵲	中型鳥		黑色	粗厚短喙					紅褐色		黑色		
204	藍翅八色鶇	小型鳥		黑色	粗厚短喙	淡褐色				綠色				皮黃色
205	藍胸鵲	小型鳥		黑色	粗厚短喙		灰褐色	藍灰色		褐色			藍灰色	
256	*													
257														
258														
259														

圖 27. 檢視第四項「喙喙形狀」選擇「粗厚短喙」的結果

4. 跗蹠顏色為紅色(圖 28)，在第十七項「跗蹠顏色」選擇「紅色」(圖 29)，並檢視篩選結果(圖 30、31)。



圖 28. 看到跗蹠顏色為紅色，所以在第十七項「跗蹠顏色」選擇「紅色」

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
	5 . 頭羽顏色	6 . 頸羽顏色	7 . 過眼線顏色	8 . 耳羽顏色	9 . 背羽顏色	10 . 肩羽顏色	11 . 飛羽顏色	12 . 胸羽顏色	13 . 腹羽顏色	14 . 膝羽顏色	15 . 尾羽顏色	16 . 脛部顏色	17 . 跗蹠顏色	18 . 眼睛顏色	19 . 棲息地	1911 . 海岸是否有出現	1912 . 河口是否有出現
22	雄鳥鮮栗紅色	栗紅色	雌鳥白色	栗紅色				污白色	栗紅色			深栗色	黑色	平地草叢、平地灌木叢	否	否	
40	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	低、中、高海拔	否	否	
62	栗褐色				灰色有	灰色有褐色斑紋	黃褐色	黃褐色				暗褐色	黑色	中、高海拔	否	否	
125	暗栗褐色	頭側灰白色			褐色			灰白色				暗褐色	黑色	平地	否	否	
133	灰色				褐色			白色				暗褐色	黑色	平地	否	否	
157		藍紫光澤								藍紫光澤	黑色	灰綠色	暗褐色	中、高海拔	否	否	
187					紅褐色		黑色				黑色	黑褐色	暗褐色	平地、低海拔	否	否	
204	淡褐色				綠色			皮黃色				紅色	暗褐色	中、低海拔	否	否	
205		灰褐色	藍灰色		褐色		藍灰色		灰褐色			黃色	黃色	平地草叢、農耕地、中、	否	否	

圖 29. 在第十七項「跗蹠顏色」選擇「紅色」

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
	5 . 頸羽顏色	6 . 頸羽顏色	7 . 過眼線顏色	8 . 耳羽顏色	9 . 背羽顏色	10 . 肩羽顏色	11 . 飛羽顏色	12 . 胸羽顏色	13 . 腹羽顏色	14 . 腰羽顏色	15 . 尾羽顏色	16 . 脛部顏色	17 . 跗蹠顏色	18 . 眼睛顏色		19 . 棲息地	1911 . 海岸是否有出現	1912 . 河口是否有出現
1																		
204	淡褐色	褐色		綠色	綠色			皮黃色			紅色	紅色	黑色	中、低海拔		否	否	
256																		
257																		
258																		
259																		
260																		
261																		
262																		
263																		
264																		
265																		
266																		
267																		

圖 30. 檢視第十七項「跗蹠顏色」選擇「紅色」的結果

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	0 . 鳥種名	1 . 體型	2 . 體色 (大致體色)	3 . 喙峰顏色	4 . 喙峰形狀	5 . 頸羽顏色	6 . 頸羽顏色	7 . 過眼線顏色	8 . 耳羽顏色	9 . 背羽顏色	10 . 肩羽顏色	11 . 飛羽顏色	12 . 胸羽顏色	13 . 腹羽顏色
1														
204	藍翅八色鸛	小型鳥		黑色	粗厚短喙	淡褐色	褐色			綠色	綠色		皮黃色	
256														
257														
258														
259														
260														
261														
262														
263														
264														
265														
266														
267														

圖 31. 檢視結果

5. 點選鳥種超連結(圖 32)，進入資料庫檔案(圖 33)。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	0 · 鳥種名	1 · 體型	2 · 體色 (大致體色)	3 · 棲息地	5 · 1 · 海岸是否有出類	5 · 1 · 2 · 河口是否有出類	5 · 1 · 3 · 濕地是否有出類	5 · 1 · 4 · 湖泊是否有出類	5 · 1 · 5 · 溪流是否有出類	5 · 1 · 6 · 農耕地是否有出類
170	藍翅八色鸚	小型鳥		中、低海拔	否	否	否	否	否	否
200	* file:///H:/資料農資料庫/藍翅八色鸚.doc - 按一下以繼續。按住以選取此儲存格。									
201										
202										
203										
204										
205										
206										
207										
208										
209										
210										
211										

圖 32. 點選超連結

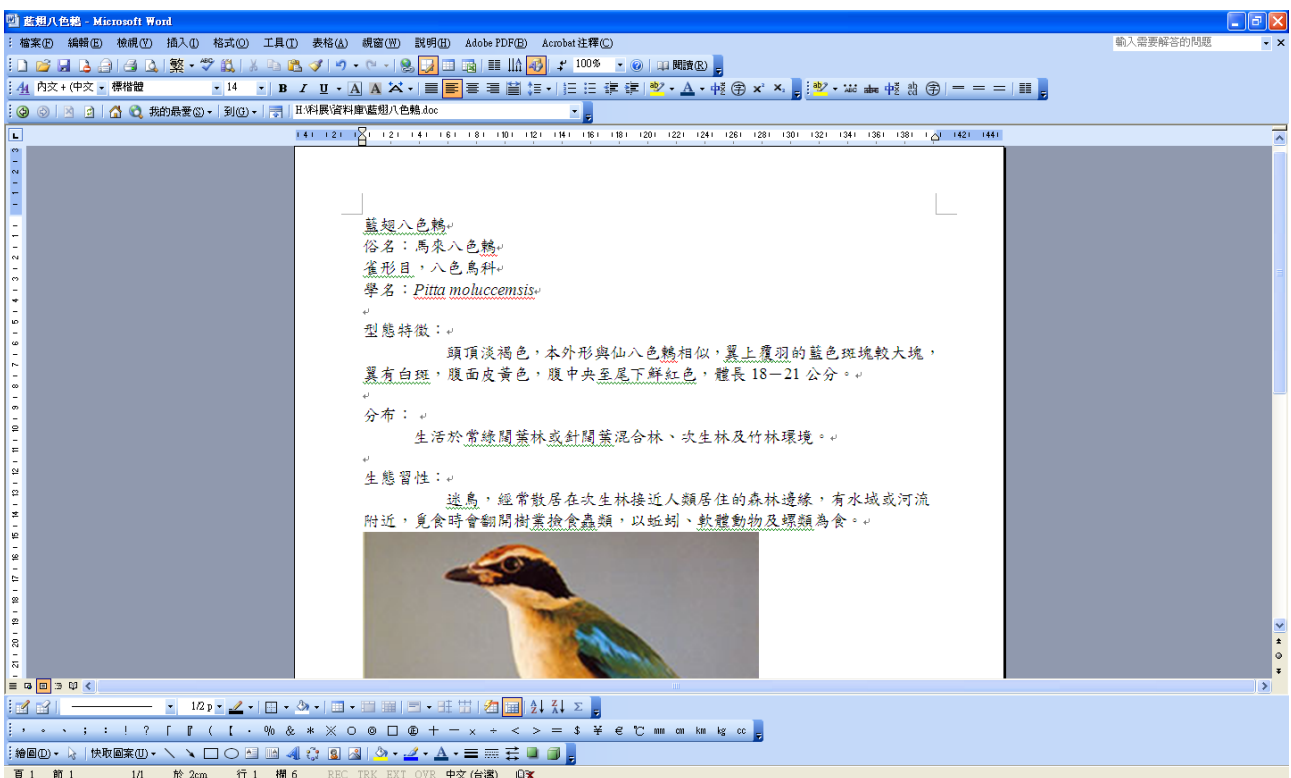


圖 33. 連結進入資料庫檔案

6. 確認鳥種名稱(圖 34)，並檢視檔案中的資訊(圖 35、圖 36)。

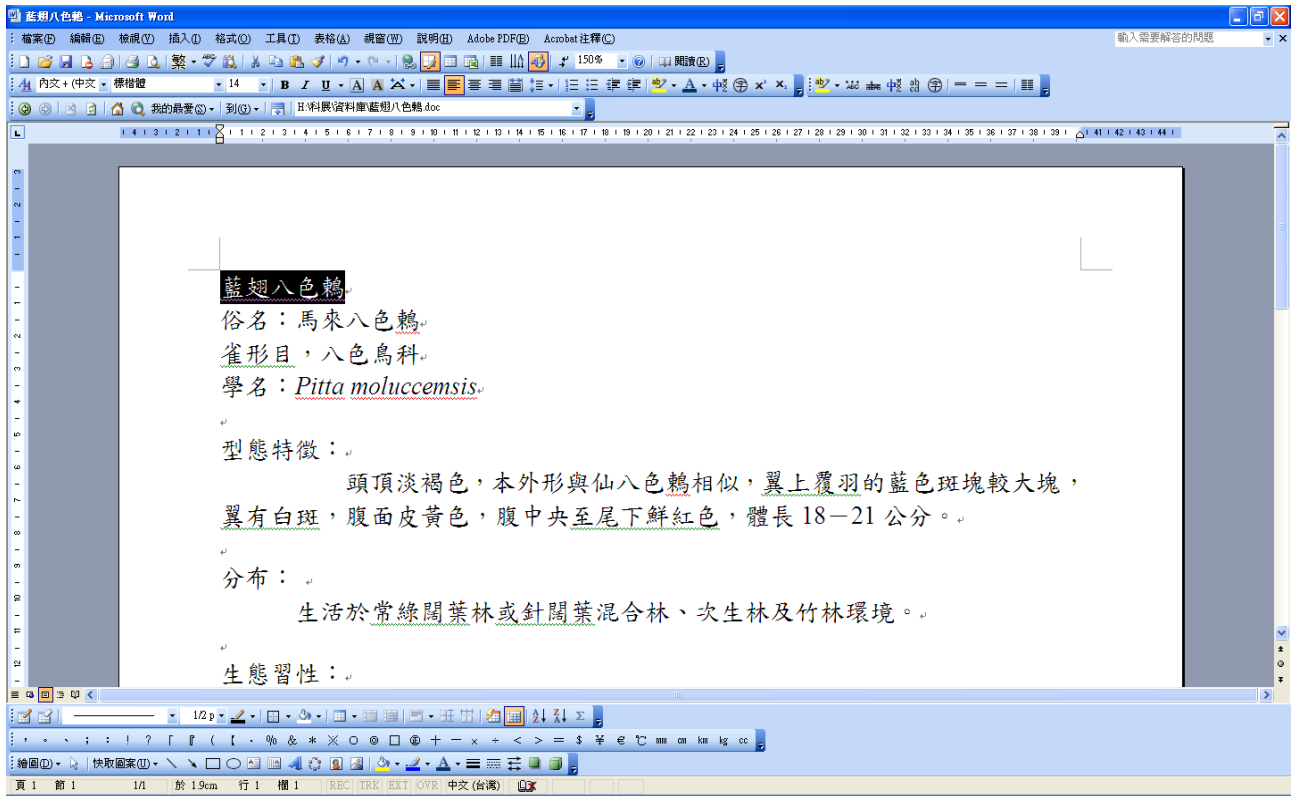


圖 34. 確認鳥類名稱為藍翅八色鸚

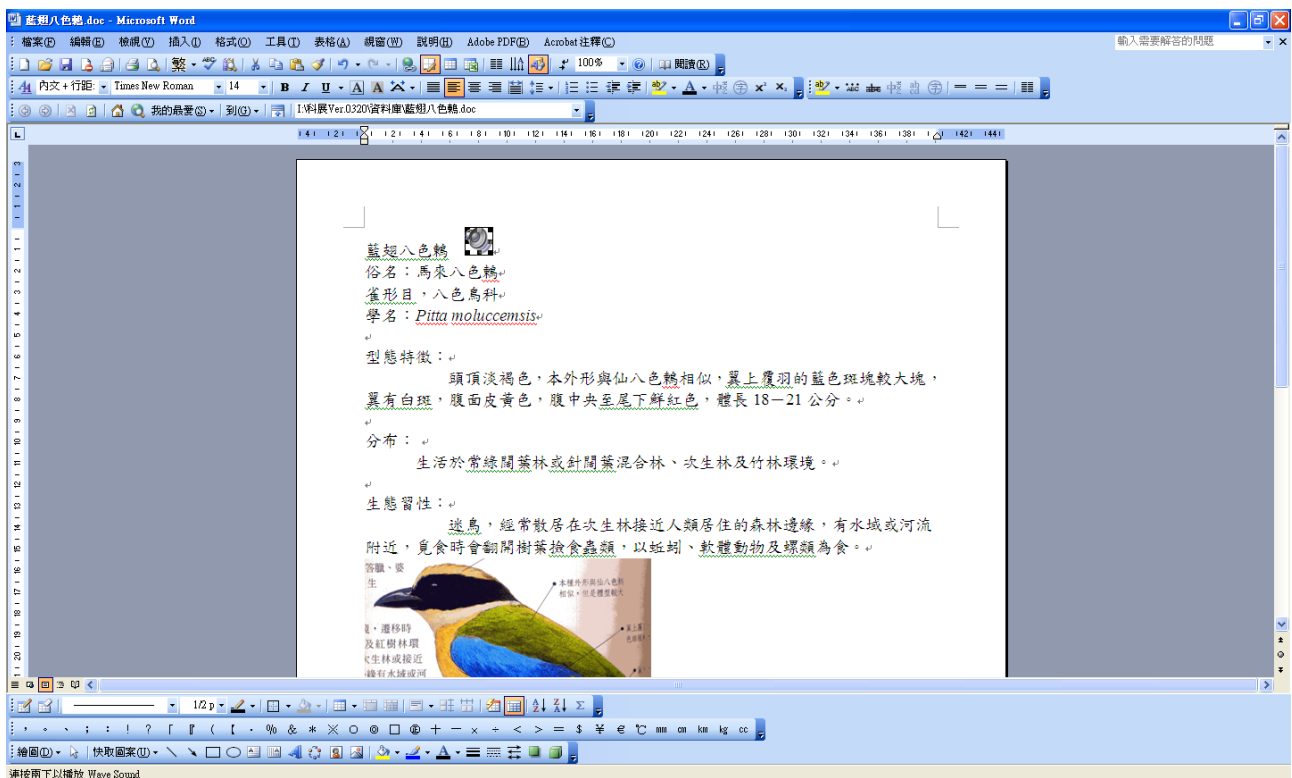


圖 35. 點選播放鳥類的鳴聲

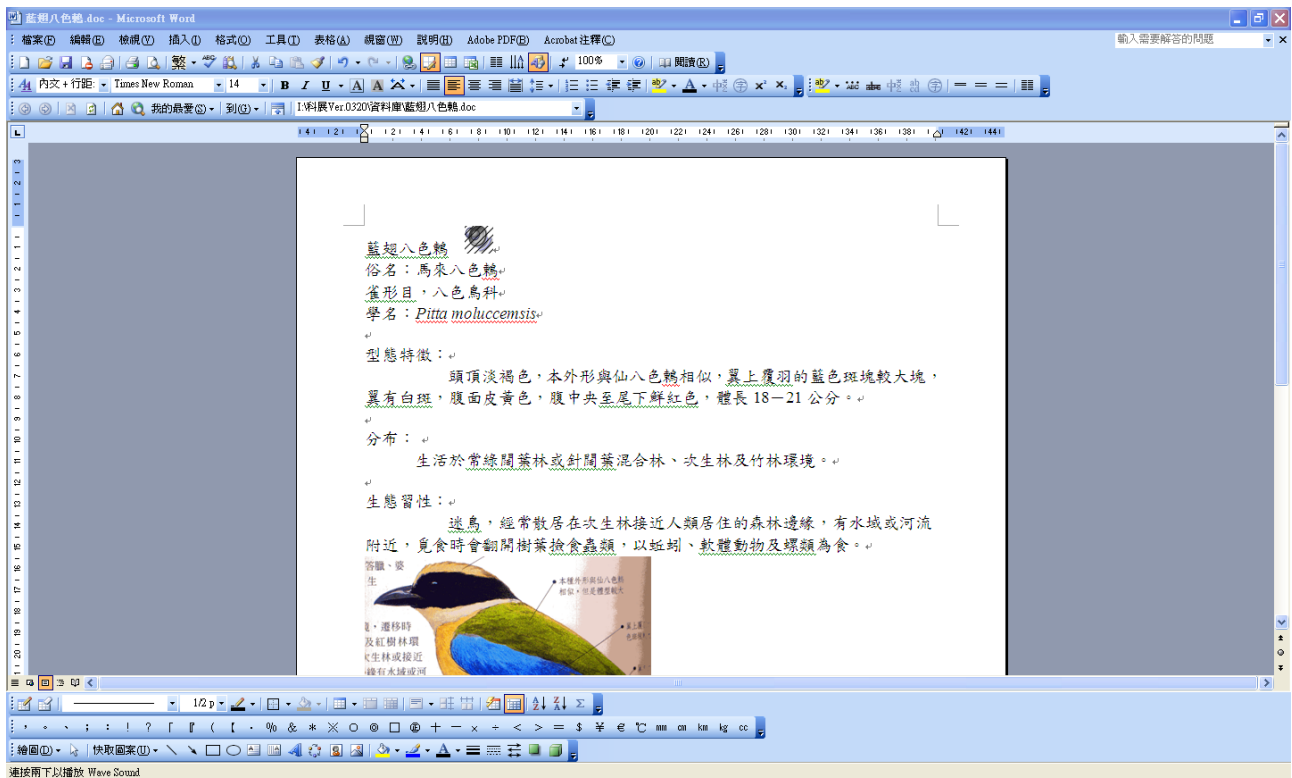


圖 36. 播放聲音

根據這樣的特徵檢索，相當有彈性地依不同使用者的個別觀察優先順序，逐步篩選的結果，皆能透過數個步驟查詢到所要獲知的對象鳥類名稱。

陸、研究探討

這次「鳴禽類速查檢閱表」的試驗材料以生活週遭環境常見的鳥類為主，合理的預測，它的應用具有很大的延伸性，但是此次亦是初步嘗試，可以改善的空間也很大。當我們將鳥類特徵輸入資料庫時，就發現了許多「特徵描述」選擇上的問題，例如鳥類的體色，綠繡眼的體色屬於綠色，鵲的體色屬於白色，這種特徵明顯、確切者較容易建立「描述」，但有一些鳥種體色到底是什麼顏色，對不同的資料建立者與使用者來說，都可能有著不同的結果，例如：鉛色水鸚，有些人認為牠是寶藍色，但亦有人認為牠是鉛色，因此，鳥類特徵描述的精準、易懂與明顯，將是此項技術應用成效提升的關鍵因素。

而在特徵項目的選擇上，除了涉及上述「質」的問題，也涉及一個「量」上的數學問題，也就是說，如何用最少的特徵項目，達到最快的選擇結果，這本身的設計也是降低繁複工作

的重要途徑之一。舉例來說，以二分法（如其棲息地是否為海岸）的特徵檢索系統，如果要識別五百多種鳥類（台灣），則選取 9-10 項特徵描述就已足夠區分出幾乎所有的鳥類（ $2^9=512$ ， $2^{10}=1024$ ）。

另外隨著科技進步與經濟成本的考量上，「鳴禽類速查檢閱表」的技術層面亦有很大的開發空間。例如在行動科技產品成本更低、更普及時，利用鳥類生物與環境互動的性質（例如食物種類、棲息地、鳥鳴聲），這些都可用作「辨識」鳥類生物的「特徵」，而其中一項重大的努力方向，將是這些特徵，如何配合原有的分類系統發揮作用，例如棲息地是否分辨「物種」而非「個體」的不同。

目前的鳥類互動式搜尋方式，幾乎都著重於「個體」的資料建立，例如將「個體」植入晶片，藉由晶片感應方式與資料庫連接，但此方式只適用於封閉型之環境（動物園、鳥園），同時也缺乏賞鳥者主動方面認知性的學習，更別提及對鳥類侵入性的晶片植入與人力的耗費；而「鳴禽類速查檢閱表」之應用，則更能解決這些面向的問題。

柒、結論

現在的科技日新月異，所謂「工欲善其事，必先利其器」，雖然我們不是專業的生態人員，然而我們仍然希望藉由這些工具能夠有助於了解這些生物。當然，鳥類知識的來源隨處可得，但如何判斷其是否為正確無誤的答案，仍然需要靠智慧與經驗的運用。

富涵文化意義的生態教育推廣，自當靈活、廣泛、積極地應用各種新事物，達成「科技生活融入自然生態，自然生態啟發科技生活」的目的。除了從「垂直思考」的角度不斷提升生態理論與研究的深度，從「水平思考」的方向，應用已成熟、普及的技術與產品，創造它們在生態學習與實物的「新價值」，亦是不容忽視的工作。

由這份「鳴禽類速查檢閱表」可知，分類是生態學習中非常重要的一門技術與學問，此次智慧型「鳴禽類速查檢閱表」觀念和技術的建立，期能透過行動科技、分類檢索的結合與輔助，增進這門技術與學問的發展，促使學習者與使用者更能認識自然，親近自然。

藉由此份「鳴禽類速查檢閱表」的建立，而讓我們有更多的機會接近自然界中的鳥類，

真是不可多得的好機會，也許無法完全了解鳥類的種類及特性，但對於鳥類仍然有初步的認識，看見我們自力所建立的資料庫，才了解原來有很多的鳥類都是保育類動物，希望藉由我們的呼籲，能夠有更多的人重視鳥類的保育，為台灣這個寶島留有更多值得驕傲的物種。

捌、參考資料及其他

方偉宏（1998）。台灣鳥類全圖鑑。台北市：貓頭鷹出版社。

行政院（1990）。台灣鳥類（I）。台北市：行政院農業委員會。

李立國（1997）。苗栗縣野鳥風情錄。苗栗縣：苗栗縣政府。

姚正得、廖煥彰（2009）。大雪山國家森林遊樂區鳥類導覽。台北市、南投縣：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

梁皆得（2008）。觀鳥金門。金門縣：金門縣政府。

【評語】 091406

1. 團隊合作表現突出。
2. 實驗成果可實際應用於鳴禽類之快速檢索。
3. 實驗進行分類之方法較欠創意。