

臺北市第56屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：Let's 探索校園螞蟻與自行飼養的研究

關 鍵 詞：螞蟻、黑頭慌蟻、中華單家蟻



編 號：_____

摘要:

螞蟻是一種很好的生物實驗材料，螞蟻不僅種類多且到處隨手可得，而且非常乾淨、即使是在人造環境下行為表現穩定，適合用來作為實驗材料。本研究先觀察螞蟻的日常生活行為、學籍採集螞蟻並試著人工飼養螞蟻，從實驗結果中更進一步了解螞蟻的習性及種種行為。

壹、前言

一、研究動機

本來就很喜歡大自然，家裡原本就養了甲蟲、小龍蝦。假日都會去住家後山找尋觀察覺得螞蟻是很可愛的昆蟲，想了解勤勞沒日沒夜都在搬動任何物品，團結合作螞蟻的溝通傳遞方式、記憶學習的能力、蟻窩的建造……努力不懈的在為全族的生存拼命。

二、研究目的

團結合作螞蟻的溝通傳遞方式、記憶學習的能力、蟻窩的建造……

- 一、調查校園中螞蟻的種類有哪些及其築巢地點。
- 二、探討螞蟻的食物習性。
- 三、螞蟻的記憶學習的能力。
- 四、螞蟻的溝通傳遞方式。

貳、研究設備及器材

壓克力石膏蟻巢(仿生態巢 繁殖巢蟻窩 微生態觀察螞蟻)

蜂蜜、巧克力、砂糖、蛋糕、鹹餅乾、肉鬆、果凍、水果
放大鏡、手機、吸管



壓克力石膏蟻巢



鹹餅乾



黑松沙士



柳丁



蜂蜜、砂糖、肉鬆、
果凍、巧克力、蛋糕

參、研究過程或方法

研究日期為10月30日 上午11:00，由於連日北部地區一直下雨，只吸引擬大頭家蟻來覓食
在住家外的鐵皮停車棚 附近研究：先放上 石膏蟻巢連結透明管覓食區有放白砂糖+蜂蜜當
誘餌，覓食區其中一個洞口有用一樹枝沾蜂蜜放著，希望能引誘螞蟻進去，由於下雨的關係
擬大頭家蟻，先是在石膏蟻巢外附近探索～
經過2分鐘後擬大頭家蟻覺得沒危險。使用處角雷達通知夥伴前來，擬大頭家蟻之後沿著草
叢邊一隻接一隻排隊走過來，聞一聞繞圈。
過了10分鐘(11:12) 擬大頭家蟻有爬上 覓食區洞口的樹枝上的上吃蜂蜜，可以螞蟻很聰明吃
完就轉上面樹枝走下去，完全不會進去洞內陷阱。

擬大頭家蟻 普遍分布於平地至低海拔山區，南部地區較多見，喜歡棲息日照充足的地面或
草叢。工蟻體型小，常成群出現在兵蟻的旁邊。兵蟻頭部特化，與胸腹部構造相對懸殊，中
胸末端有一對細長的棘刺。



製作陷阱觀察螞蟻
如何進去 11:00



製作陷阱
引誘螞蟻 11:26分



螞蟻群聚集吃地上的
蜂蜜 11:45分

壓克力石膏蟻巢：

於EMPIRE Of ANTS 螞蟻帝國購買的

※簡便型輕巧左右有洞口可以連結其他巢體或餵食區

※尺寸：8.5x4x6cm

※此蟻巢左右兩側有連接孔、頂部有一加水孔

※矽膠管 10mm圓孔

※通道塑膠塞孔 孔徑10mm

※約可容納大型蟻100~150工，小型蟻300~400工

觀察螞蟻喜好添加1-3CC水

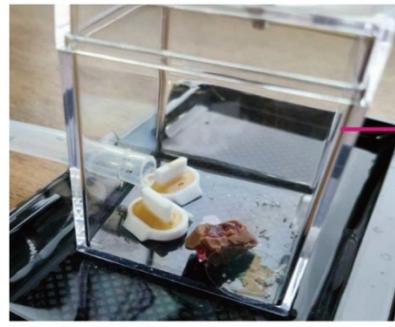
螞蟻是需要濕度的昆蟲，當濕度不足會有幾個徵兆

1. 石膏顏色偏白
2. 螞蟻減少或死亡
3. 螞蟻大量搬到頂部有一加水孔吸食水分

蟻后一次可產下400個卵，族群個體數可由數百到數千個不等。族群的擴散可藉由蟻后與數隻工蟻的分群開始，即使沒有蟻后，工蟻也可以透過運送蟻后到新的環境中，開始一個新的群體。此食性下飼養較佳的食物為：水果、糖水、蜂蜜水、新鮮的昆蟲屍體，以甜液類為主要食物來源(糖類)



剛住進去蟻巢的螞蟻會每個地方探索



放在食物區的蜂蜜都不吃，死掉1-2隻



石膏上方有飲水孔，螞蟻休息時會聚在一起



覓食區的白砂糖螞蟻最愛吃



擬大頭家蟻，吃飽聚集休息

校園內的蟻巢：

根據”螞蟻王國”提到螞蟻喜歡在樹上、土中、還有會在石頭下。所以我們選擇螞蟻來觀察

實驗。

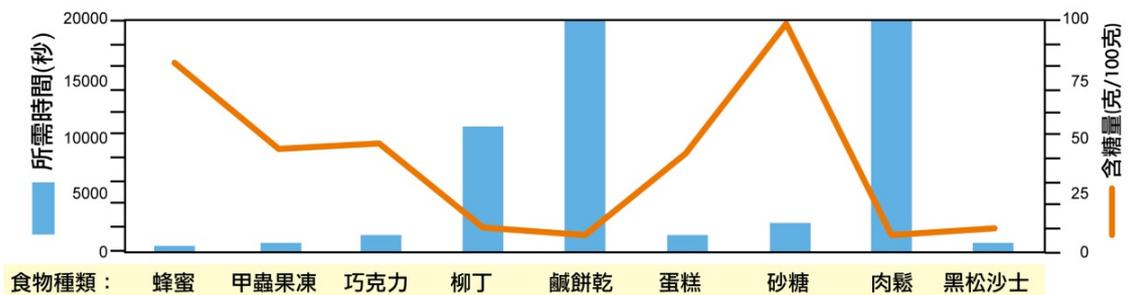
在校園的螞蟻中，我們發現其種類，共發現 3 種螞蟻，校園內的螞蟻分佈圖。例如：螞蟻的築巢有在土壤內、樹木上、建築物裂縫中。螞蟻的行為和生存策略



表一. 實驗：螞蟻對食物喜好習性及食物中糖份含量多寡之探討

不同種類食物 vs. 含糖量 & 吸引螞蟻前來所需時間

食物種類	蜂蜜	甲蟲果凍	巧克力	柳丁	鹹餅乾	蛋糕	砂糖	肉鬆	黑松沙士
所需時間(秒)	131	220	1320	10800	20000	1008	2040	20000	420
含糖量(克/100克)	82	45	48	10.6	7	43	100	7.4	10.16

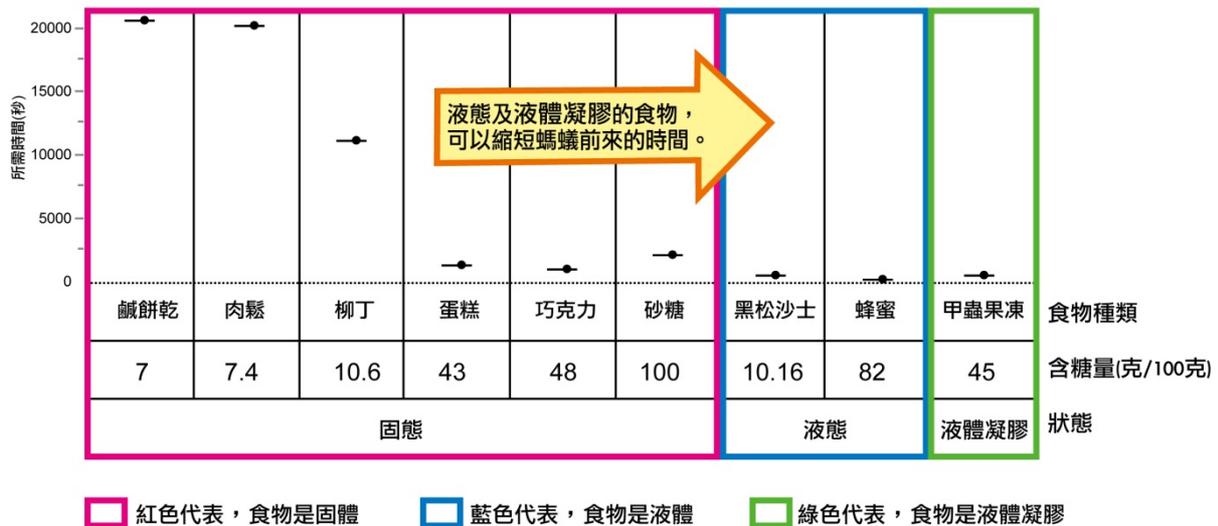


—— (橘色曲線) 含糖量高的食物，吸引螞蟻前來的時間較短。

—— (藍色長條) 愈長代表，螞蟻前來覓食愈長
愈短代表，螞蟻前來覓食時間愈短。說明螞蟻喜歡甜食，愈甜食物。

固體、液體及液體凝膠吸引螞蟻的比較

食物種類	蜂蜜	甲蟲果凍	巧克力	柳丁	鹹餅乾	蛋糕	砂糖	肉鬆	黑松沙士
所需時間(秒)	131	220	1320	10800	20000	1008	2040	20000	420
含糖量(克/100克)	82	45	48	10.6	7	43	100	7.4	10.16
狀態	液態	液體凝膠	固態	固態	固態	固態	固態	固態	液態



把所有的食物分成固體、液體及液體凝膠來看。

從趨勢圖來看，物體若是液體及液體凝膠態時，螞蟻前來覓食時間較短綜合以上。

含糖量高及食物是液體或液體凝膠態時，螞蟻前來覓食時間較短。

在學校有做2次食物誘餌螞蟻測試

實驗一：10月15日

★早上9:16 開始，四年級教室前的花檯，經過了5分鐘分別引誘出(小黃家蟻&中華單家蟻)

★下午2:00開始，由於北部地區都一直下雨

實驗地點分別為：一年級教室前的花檯，經過了30分鐘左右才有螞蟻陸續現身



黑頭慌蟻 9:23分

皮氏大頭家蟻 9:35分



黑頭慌蟻 3:00分 (有翅膀的雄蟻)

皮氏大頭家蟻 3:10分

雄蟻/雌蟻的體型差異：

雌蟻(蟻后)：有生殖能力的雌性，或稱母蟻，在群體中體型最大，特別是腹部大，生殖器官發達，觸角短，胸足小，有翅、脫翅或無翅(大多是無翅的)。主要職責是產卵、繁殖後代和統治這個群體大家庭。

雄蟻：個體，身形細長，頭部較小，長得有點像蚊子，在群落中完全不會工作，等待蟻后交配季節才外出與蟻后交配。有翅，交配完不久就死掉。

實驗二：11月5日上午11:00開始，是個放晴的好天氣

實驗地點分別為：一年級教室前的花檯、操場的樹木草叢上、往游泳池水溝旁

因為是好天氣基本上就有少量螞蟻出來，當白砂糖、蜂蜜、肉鬆、鹹餅乾撒下1分鐘不到螞蟻立刻潮食物方向去，第二次實驗中肉鬆居然吸引很多中華單家蟻來吃。

在學校的一&四年級教室前的花檯做實驗，發現以下三種螞蟻，中華單家蟻、皮氏大頭家蟻、黑頭慌蟻。

中華單家蟻體背黑色身體長型，胸背板至腹錘細窄，腹部肥大而長。

皮氏大頭家蟻小型螞蟻，頭型卵圓型。無觸角溝。

黑頭慌蟻行動敏捷，頭呈黑褐色，胸呈褐色，腳為淡黃色，腹部呈淡黃色且透明狀，又稱「琉璃蟻」；腰節1節，呈筒狀；腹錘部中末端具3條黑色寬環紋將該部區分為4節。



中華單家蟻 11:06分



中華單家蟻 11:17分



泳游池旁邊水溝
黑頭慌蟻 11:03分



操場上的草叢內
中華單家蟻 11:20分

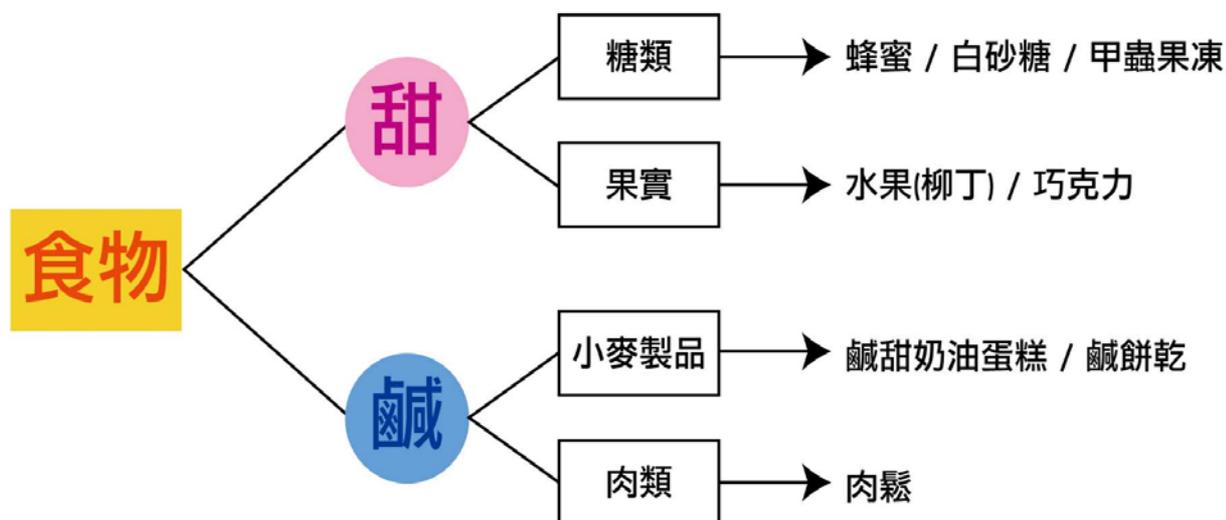


操場上樹木 11:20分

表二. 四種螞蟻的特性比較

蟻類	中華單蟻	皮氏大頭家蟻
體型	1.小型蟻 2.蟻后長度: ~0.3 cm 3.工蟻長度: ~0.2 cm 4.兵蟻:和工蟻無明顯區分	1.大型蟻 2.蟻后長度: 3.5~4 cm 3.工蟻長度: 1.7~2.8 cm 4.兵蟻長度: 3.1~3.2 cm
特色	1.全身呈暗褐色 2.行動速度較慢 3.主動叮咬人畜 4.多蟻后型態之小螞蟻	1.屬於大頭家蟻屬種類 2.全身呈黃橙色 3.繁殖快 4.適應力強
食物	雜食	雜食
分佈	平地~低海拔山區	平地~中低海拔山區
棲性	地棲定居/寄居多分朝型的螞蟻	
蟻類	黑頭慌蟻	擬大頭家蟻
體型	1.小型蟻 2.蟻后長度: ~0.3 cm 3.工蟻長度: ~0.2 cm 4.兵蟻:和工蟻無明顯區分	1.小、中、大及巨型蟻 2.蟻后長度: 1.5~2.2 cm 3.工蟻長度: ~0.3 cm 4.兵蟻長度: 0.5~1.8 cm
特色	1.頭部呈黑色 2.身體呈淡黃色 3.行動迅速 4.會叮咬人畜	1.屬於軍蟻的一種 2.兇猛、不具蟻酸 3.容易與大頭家蟻搞混
食物	雜食	雜食偏肉食性
分佈	平地~低海拔山區	低海拔蟻種
棲性	地棲定居型的螞蟻	

在學校進行以柳丁、黑松沙士、鹹餅乾、蜂蜜、砂糖、肉鬆、果凍、巧克力、蛋糕等，食物對螞蟻做吸引實驗，如下頁圖示:



表三. 食物對螞蟻做吸引實驗的結果

日期/天氣	10月15日，下雨天30分鐘		11月5日，晴朗天氣30分鐘	
氣溫	23-28°C		25-33°C	
地點	四年級教室前花檯		一年級教室前花檯/操場草叢/水溝	
螞蟻種類	出現時間	到達食物區	出現時間	到達食物區
中華單家蟻	10分59秒	V	1分22秒	V
皮氏大頭家蟻	5分43秒	V	1分10秒	V
黑頭慌蟻	17分23秒	V	2分01秒	V

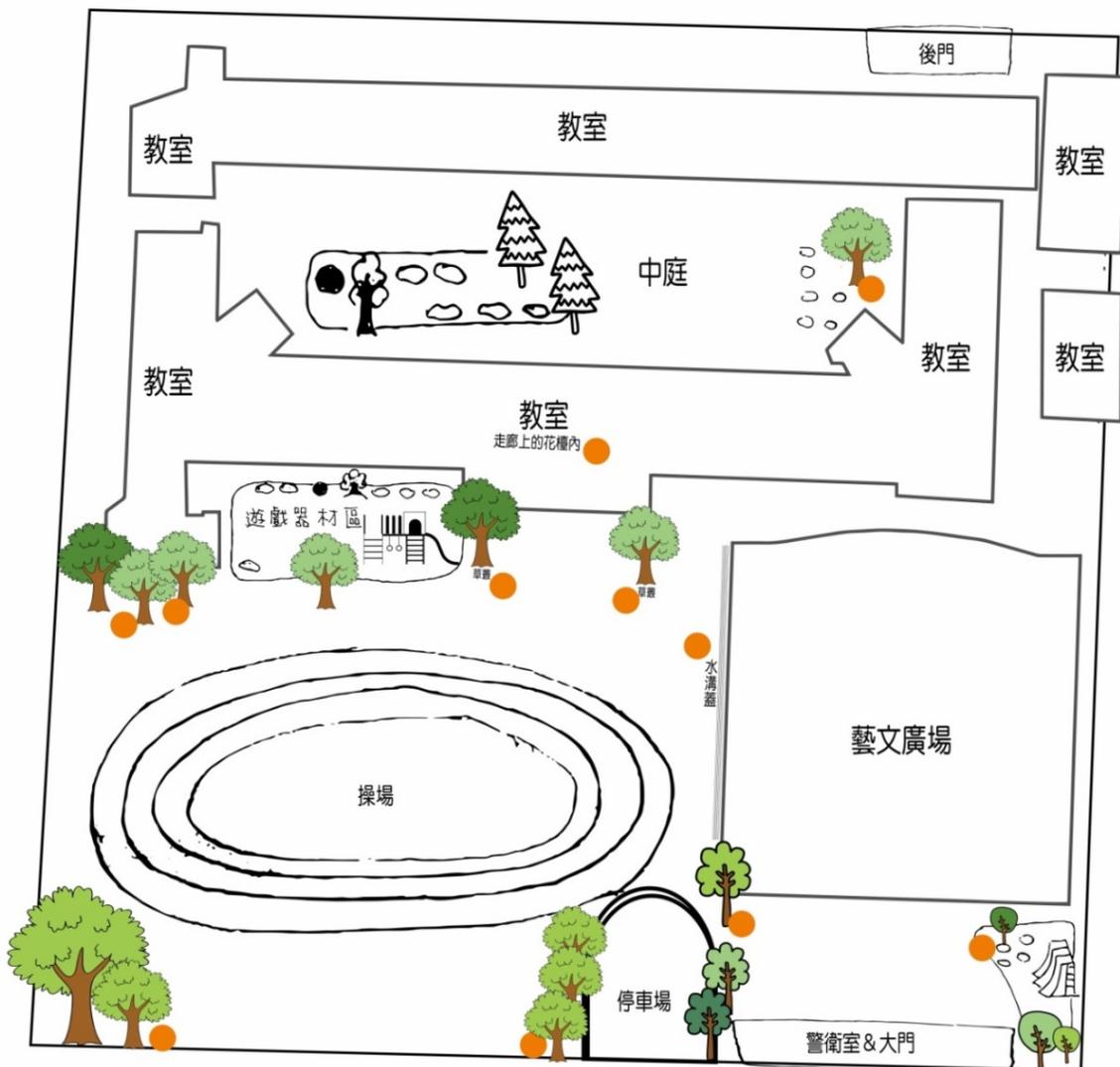
表四. 氣候溫度對螞蟻做吸引實驗的結果

天氣/氣溫	下雨天 21-26°C	陰天氣 20-25°C	晴朗天氣 27-30°C	寒冷天氣 11-15°C
日期	10月15日	10月16日	10月23日	1月29日
地點	一年級教室前花檯	一年級教室前花檯	操場樹木/水溝	操場草叢/水溝
螞蟻種類	出現時間	出現時間	出現時間	出現時間
中華單家蟻	10分59秒	3分45秒	1分22秒	無出現
皮氏大頭家蟻	5分43秒	2分30秒	1分10秒	無出現
黑頭慌蟻	17分23秒	4分00秒	無出現	10分45秒

天氣/氣溫	下大雨21-26°C	晴朗天氣27-30°C
日期	10月30日	11月12日
地點	住家鐵皮車棚	操場樹木/水溝
螞蟻種類	出現時間	出現時間
擬大頭家蟻	20分15秒	
中華單家蟻		1分00秒
黑頭慌蟻		2分40秒

天氣寒冷與下雨天螞蟻都會躲起來，會有少數幾機會被引誘出來。溫度愈高、愈有利螞蟻成長，螞蟻幼蟲喜歡攝氏24到32度間的天氣。螞蟻不會因為天氣要變冷而儲糧或工作，主要是幼蟲成長期間，除了食物外、溫度也很重要。

● 表五. 校園螞蟻分布區域



在觀察螞蟻的過程中，我們對於螞蟻喜愛的食物種類感到好奇。因此我們設計一個實驗，實驗如下:取多種不同的食物放在戶外並以手機的碼表計時，並分別同時記錄需要多久的時間才能吸引螞蟻聚集。此外我們也試著探討測試的食物中含糖量的多寡對於時間的長短有無相關性。

從表中可以看出，甲蟲果凍、蜂蜜、黑松沙士等在極短的時間下，螞蟻就會靠近了，同時比對這些食物的含糖量，以上食物每100公克的含糖量都相當的高(>10克/100克)，而需要長時間才會吸引螞蟻靠近的食物(如鹹餅乾及肉鬆)，兩者的含糖量就相對地少了許多(約7克/100公克)。因此這個結果與一般人的常識中螞蟻喜歡甜食的結果大致相符。但是有一點值得探討的是，砂糖的含糖量為100克/100克，但是吸引螞蟻前來的時間卻不是最短，這又是怎麼一回事呢? 我們把這次實驗中測試的食物狀態(固體、液體、液體凝膠)大致分類一下，可以看到如果食物呈現液體或固/液體凝膠，吸引螞蟻前來的時間會更短。因此這部分的觀察可以得出一個小結論是:含糖量較高的液體或固液體較容易在最短時間內吸引螞蟻前來覓食。





鹹餅乾



蛋糕



肉鬆



柳丁

表六. 在家中實驗使用壓克力石膏蟻巢飼養的結果:

天數	3天		6天		9天		12天		13天	
蟻巢 覓食 區	蟻巢 區	覓食 區								
中華 家蟻	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
黑頭 慌蟻	X	V	V	V	X	V	V	X	V	X

V: 進入蟻巢區 & 覓食區

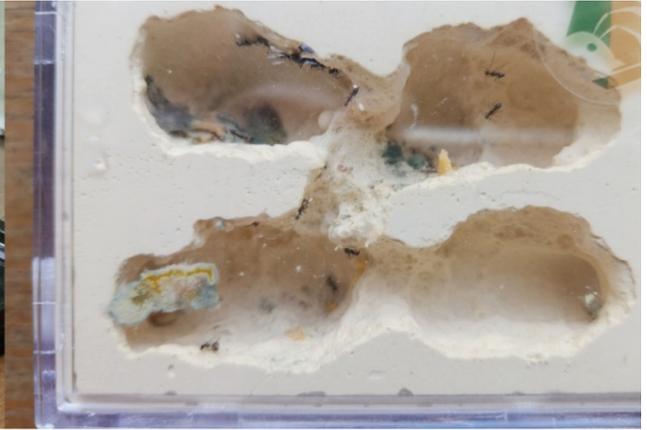
X: 沒有進入蟻巢區 & 覓食區

做陷阱誘惑螞蟻進入小洞穴，牠們似乎知道危險，只在周圍吃蜂蜜……後來徒手抓進去。放蜂蜜在透明盒 1-2分鐘螞蟻立刻互相打通訊傳播……第3分鐘內螞蟻們就沿著蜂蜜味道前進。螞蟻似乎感覺危險，一直都沒有走進中間接的塑膠管（洞穴區的螞蟻）都在塑膠管口走走又回頭～

食物區的螞蟻有吃食物，分成3堆……1組吃食物，2組分別聚集在透明盒內的上方角落，經過1小時後有幾隻螞蟻走過透明管到食物區了。神奇的螞蟻牠們經過自己的溝通後，食物區域的螞蟻全部都跟著去蟻穴區休息。



飼養區+透明軟管+食物區



剛開始不知道把食物放置
洞穴導致發霉



擬大頭家蟻，兵蟻先出來探路



從蟻穴區一隻一隻往
食物區移動覓食



石膏上方有加水孔
螞蟻聚集喝水



擬大頭家蟻休息時會聚集在一起

肆、研究結果

哪種食物最快吸引螞蟻來覓食

名次	名稱	推論原因
第一名	巧克力	巧克力內餡另包軟糖 比較香
第二名	蜂蜜	甜度高香味足夠吸引
第三名	甲蟲果凍	甜度夠且有液體
第四名	砂糖	甜度夠
第五名	沙士	雖然有甜度可能汁液太快乾掉
第六名	柳丁/肉鬆	完全沒有吸引螞蟻來

總結上表，吸引螞蟻的主要原因是甜度夠及適當的含水量，而這樣的推論與上面的實驗結果是相符合的。

(一)、深入了解 (蜂蜜)螞蟻喜歡吃原因：

以蜂蜜為例，根據上網查得的資料顯示，純蜂蜜因為非常濃稠，對螞蟻而言吸食上會有困難，還有可能被黏住。又由於蜂蜜在空氣中會吸收空氣中的水分，跟空氣接觸一段時間被稀釋後，稀釋到不會造成吸食上的困難，此時螞蟻就可以美好地享用蜂蜜且在短時間內就會有大量的螞蟻前來覓食。

(二)、螞蟻用什麼方式溝通傳遞增加記憶學習的能力原因：

螞蟻智商大考驗：

1. 螞蟻主要是靠氣味來傳遞資訊的。螞蟻是依靠觸角來辨別氣味的，觸角能辨別氣味的強度，也能辨別氣味來源的方向距離。
2. 螞蟻有自己尋找食物的方法
3. 螞蟻比我們想像中聰明

科學家們經過研究發現，螞蟻們的交流方式有這幾種：1、第一種就是透過觸角交出溝通，螞蟻的觸角是它們之間溝通交流的主要器官

1. 化學方式：螞蟻的某些腺體在不同的情況下，能釋放出不同的化學物質，彌散在空氣中，產生不同的氣味，而螞蟻的觸角上長著靈敏的嗅覺器官，通過觸角的不停擺動，使螞蟻感受到充分的氣味信息。

2. 物理方式：敲擊 通過震動傳遞信息

感受信息的方式

- 1、高度靈敏的嗅覺功能，因尋找食物、認路、和同伴傳遞信息都得靠螞蟻的觸角。
- 2、敏銳的聽覺功能，它可幫助螞蟻接受外界的信息，躲避危險。
- 3、運動功能，感受自己的空間位置，維持身體平衡，沒有觸角的螞蟻即使在平地上也寸步難行。

綜合以上的觀察，加上資料顯示，螞蟻是非人類生物中排名第二聰明的生物

伍、討論

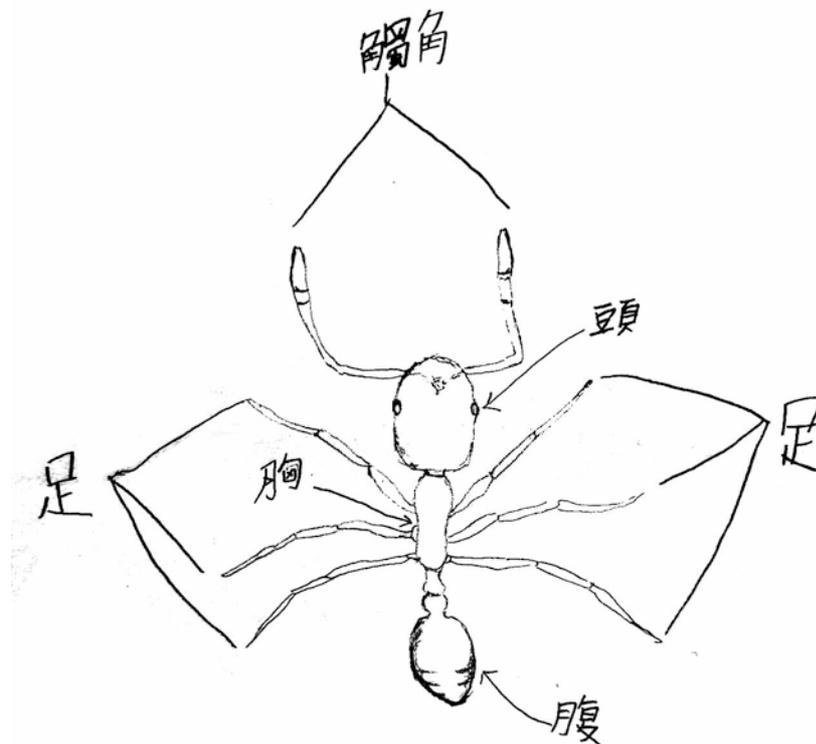
螞蟻為三部分，主要是頭、胸、腹。

頭部有著觸角，能夠感知氣味，也是螞蟻身上獲取資訊的主要器官，螞蟻有著複眼和口器，顱內有著咽頭以及咽頭腺。

胸的位置還有著六足，腔內是食道以及腺管。(腹柄、後側胸板腺、跗節、觸角梳)

螞蟻的腹部有著嗉囊、前胃和中腸和直腸，這些器官都是螞蟻身體的重要區域。

手繪結構圖如下圖所示



第一、螞蟻築巢的能力也不同？

答：螞蟻的築巢能力與種類與螞蟻種類有直接相關，不同種類的螞蟻有不同的築巢形式，常見的挖掘地表泥土挖出通道造出蟻穴居住，是大多數人所熟悉的螞蟻築巢模式

第二、發現螞蟻找食物的能力不同？

答：食物的氣味和自身留下的費落蒙氣味會讓螞蟻更快找到食物

第三、當螞蟻失去原來路徑上的氣味時會怎麼辦？

答：會透過太陽來辨別方向找到回蟻穴的路

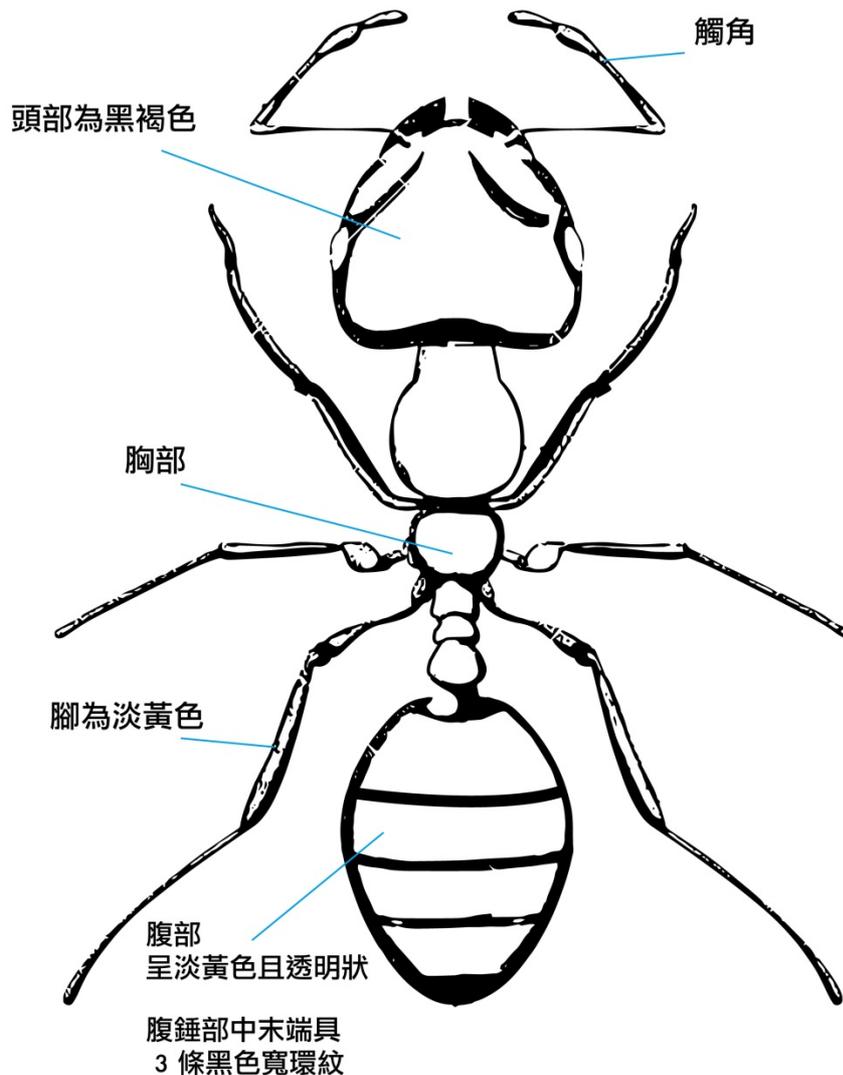
第四、發現螞蟻會和其他昆蟲有共棲的現象。

第五、螞蟻喜歡甜食還是鹹食？

答：甜度較高的餅乾類食物，但是不好搬運的甜食或者味道特殊的食物則不受螞蟻青睞的

第六、螞蟻一般都沒有翅膀，只有雄蟻和沒有生育的雌蟻在交配時有翅膀，雌蟻交配後翅膀即脫落。

第七、學校消毒後，螞蟻躲藏那？(螞蟻喜歡躲藏於黑暗處/水泥牆縫內)，螞蟻是跟著蟻后，其他螞蟻就會在那裏。很多人殺螞蟻藥往往只殺死了工蟻，而蟻后還是安全的巢中產卵，這也就造成了為甚麼噴殺蟲劑螞蟻減少一陣子又變多了，因為新一批的螞蟻又孵化變成成蟲了。

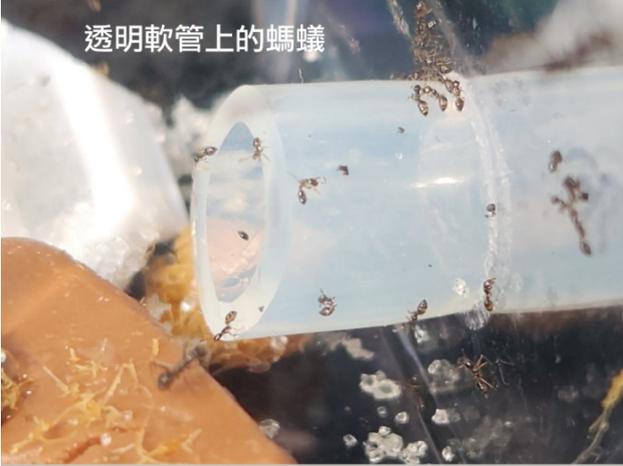




吃肉鬆 & 白砂糖



吃白砂糖



透明軟管上的螞蟻



吃白砂糖



透明軟管中的螞蟻



吃麵包/巧克力



吃麵包

中華單家蟻



皮氏大頭家蟻



黑頭慌蟻



擬大頭家蟻的兵蟻



陸、結論

螞蟻是非常神奇的生物，它們有著非常強大的群體意識，憑著自己的耐力以及能吃苦的能力去發展。螞蟻雖然屬於群居生活的小生物，但是在他們可以互相維繫著共同的家園。

螞蟻發現食物後，用觸鬚向別的螞蟻聯係/相約聚合協力搬運。在搬這過程中也有不協調的時候。食物原地旋轉也會反方向走，但螞蟻精神不知疲倦的努力，最後將食物或戰利品運回洞穴。團隊合作精神。

此外，從觀察中使我了解牠們的生態外，也讓我學習到如何面對大自然的生物。與同學一起參與科展——讓人難忘的回憶。因有參加學校樂團假日都要團練，只能趁下課時間及假日相約同學到學校一起觀察記錄這次科展。這次的科展是研究螞蟻，以前媽媽不小心沒注意到水杯中有螞蟻，直接給我水杯喝了第一口發現有蠻多螞蟻之後就特別關注螞蟻。

任何一段學習都是辛苦的，包括科展也是。但努力後得到的成就感，是無可取代的。

柒、參考文獻資料

- ※ 螞蟻形態學、螞蟻的生態學、螞蟻的喜好
- ※ 維基百科，自由的百科全書
- ※ 林宗岐（1998）。台灣產家蟻亞科系統分類學與動物地理學研究（膜翅目：蟻科）。
- ※ 法布爾爺爺教我的事（昆蟲大聲公-蟬）
- ※ 螞蟻王國
- ※ 昆蟲如何越冬？
- ※ 小小昆蟲世界4 – 兩種有趣的小昆蟲(螞蟻和埋葬蟲)
- ※ 小牛頓科學教育、網路資料
- ※ 千奇百怪的蟲蟲(百年文化圖書有限公司)
- ※ 細說昆蟲與其他節肢動物(明山書局)
- ※ 《昆蟲總動員》（法文名«Minuscule—La vallée des fourmis perdues»）是Cinéart公司2014年上映的一部3D動畫電影。由伊蓮·吉羅擔任導演，托馬斯·斯扎波擔任編劇。該片講述了一隻瓢蟲在人類掩藏下的叢林中遭遇其他昆蟲追趕、參與紅黑螞蟻對戰的故事。