

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

國小組

生物科

科別：生物科

組別：國小組

作品名稱：螞蟻，螞蟻，讓我看看你！

關鍵詞：螞蟻、小黑蟻、黑棘蟻

編號：080311

學校名稱：

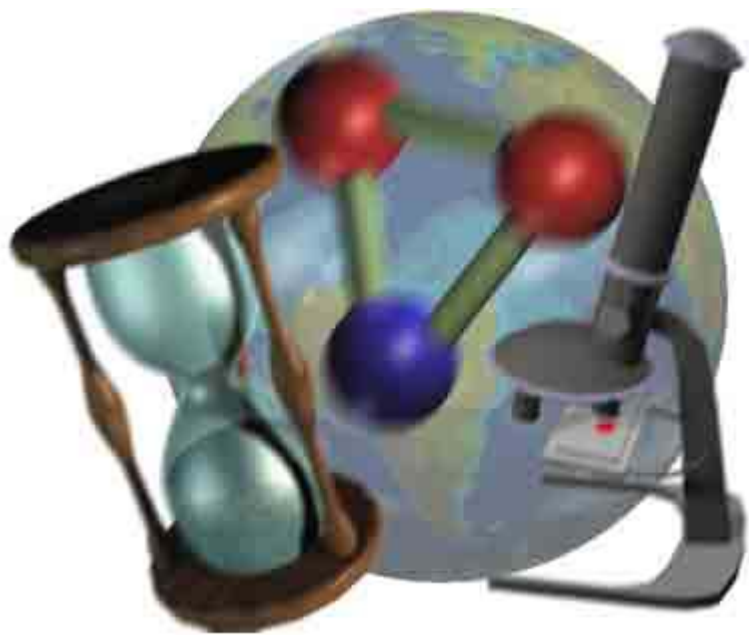
屏東縣屏東市忠孝國民小學

作者姓名：

黃亮霓、李貞慧、李岳錫、陳躍中、陳迺灃

指導老師：

戴信容、林怡靜



摘要

我們研究校園裡的螞蟻，總共發現七種：小黃家蟻、小黑蟻、黑棘蟻、長腳捷蟻、熱帶大頭家蟻、中華單家蟻、黑頭慌蟻。這些螞蟻的特徵、行為都不太一樣。

體型最大的黑棘蟻早上八時活動最頻繁，中午最少，傍晚稍微增多。中午氣溫較高，黑棘蟻活動量也較少。天氣變化會影響黑棘蟻活動，一直下雨，牠們就不會出現。味道較重或辛辣味的東西，對黑棘蟻稍具阻隔作用，無辛辣味的物品，黑棘蟻都不怕，照樣爬過去。

行動快速的小黑蟻，甜或鹹的餅乾都喜歡吃，也會取食鹽巴。和甜餅乾做比較，牠們更喜歡吃肉類。如果將食物放在水中，有水隔絕可以延緩小黑蟻入侵時間，但是有的小黑蟻仍然能夠游過去。

小黑蟻受驚嚇會移巢，大約需 40-60 分鐘。

壹、研究動機

六年級上學期自然課，第二單元是物體的運動，老師教我們設計實驗的方法，鼓勵我們找題目自行研究。後來上到「動物的行為」，課程內容十分有趣，有一項習作是要我們觀察紀錄螞蟻搬食物的情形，之後，我們想更進一步深入了解，就請老師指導我們進行相關的研究。

貳、研究目的

- 一、調查校園中螞蟻的種類有哪些及其築巢地點。
- 二、研究一天中的不同時間和溫度是否影響黑棘蟻的活動頻率。
- 三、探討小黑蟻的食物習性。
- 四、探討小黑蟻移巢的行為。
- 五、探討阻絕螞蟻入侵的方法。

參、研究器材

研究器材包括：放大鏡、顯微鏡、尺、馬錶、培養皿、象棋、各類食物、小量杯、塑膠管、酒精、數位像機。

肆、研究方法、結果與討論

研究問題一：我們校園中有哪些種類的螞蟻？

(一) 研究方法：在校園中尋找螞蟻，發現螞蟻後，再找牠的蟻窩，利用放大鏡及顯微鏡觀察螞蟻特徵、型態、蟻窩、週遭環境，對照圖鑑作紀錄。

(二) 研究結果：發現我們校園中（含學校旁的小公園）有七種螞蟻，紀錄如下表---

名稱	特 徵				築巢地點	其他紀錄
	體長 mm	體色	頭型	行動		
小黃家蟻	2-2.5	全身黃橙色 尾後端較深	長橢圓	速度中等 路線明顯	黑板樹下、垃圾子車、細葉欖仁樹上、樹根細縫	蟻穴不易被發現
小黑蟻	2.5	全身黑色 觸角長	橢圓	行動快速 路線不固定	水溝蓋下、土裡、操場土裡、樹根下、連鎖磚的石縫中、矮仙丹叢下方或樹葉之間、龍柏下、黑板樹下、鐵欄杆的縫細中。 蟻穴在土裡，出入口像小火山	蟻穴很容易被發現 會搬乾草屑
黑棘蟻	6-7 最大	灰黑色、腹部 濃密短毛金 屬光澤、腹柄 節刺明顯	圓形	速度中等 路線明顯 有的會單獨 行動	矮仙丹花叢下方或灌叢樹枝之間、使君子花的枝幹與花架間	蟻穴明顯 成團狀
長腳捷蟻	4	全身淡黃色 尾後端較深	長橢圓 腳細長	行動快速	細葉欖仁樹下	出現頻率 較低

熱帶大頭家蟻	3	全身紅褐色 腹柄細長	圓形	行動快速	草地上、花圃土裡、石縫下、連鎖 磚縫中。蟻穴有的呈小火山狀	俗稱紅螞 蟻
中華單家蟻	1.5	全身暗褐色	長橢圓	行動慢	樓梯兩側花圃的底部與沙地裡。體 型小不明顯，有餅乾時才突然出現	出現頻率 較低
黑頭慌蟻	1.7	頭部較深 其他淡褐色	圓形	行動快速	土裡、草地上、花圃土裡、石縫中	不易發現

(三) 結果討論：

1. 我們校園裡總共發現七種蟻類：小黃家蟻、小黑蟻、黑棘蟻、長腳捷蟻、熱帶大頭家蟻、中華單家蟻、黑頭慌蟻。
2. 七種蟻類體型由大到小：黑棘蟻、長腳捷蟻、熱帶大頭家蟻、小黑蟻、黑頭慌蟻、小黃家蟻、中華單家蟻。
3. 以行動快慢來看：熱帶大頭家蟻、小黑蟻、黑頭慌蟻、長腳捷蟻行動比較快，黑棘蟻和小黃家蟻行動速度中等，中華單家蟻行動較慢。
4. 蟻類大都築巢在土裡、樹叢下、石縫中，黑棘蟻會爬到爬藤植物的枝枒間築巢。

研究問題二：一天中的不同時間黑棘蟻的活動頻率是否一樣？

(一) 研究方法：

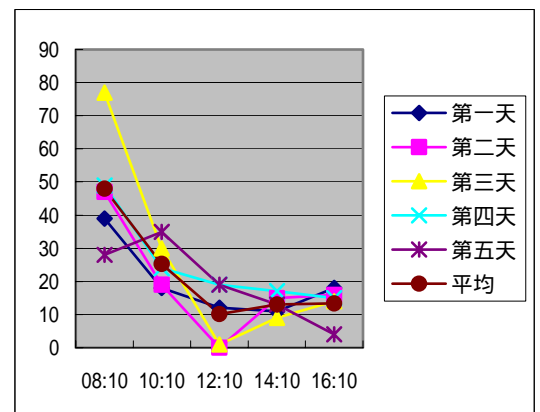
1. 因為黑棘蟻是七種螞蟻中最大的、洞穴明顯、行經路線明確，所以決定以黑棘蟻作為研究對象。
2. 方法一：以到餅乾的數量代表活動頻率。第一、二天將牛奶餅乾放在黑棘蟻行經路線垂直距離約 17 公分處（因為蟻穴在樹叢下，旁邊有雜草，不易放置餅乾），配合我們上課作息時間每隔兩小時作一次觀察，每次 20 分鐘，紀錄小黑蟻到達餅乾時間及行走路線。每次實驗完畢，都將餅乾移走，並用樹葉掃一掃，去除這段時間螞蟻留下之費洛蒙及餅乾氣味。
3. 方法二：以一段行經路線的蟻數代表活動頻率。因為前兩天的實驗發現黑棘蟻對餅乾沒興趣，所以改為計算數量。我們選取行走路線中相鄰的五塊連鎖磚，每個人同時計算一塊磚上螞蟻數，再相加起來。每一次時間都點數 3 次，再求平均。順便記下當時氣溫，了解溫度和活動頻率的關係。

(二) 研究結果：

方法一之結果如附件一，但因實驗效果不顯著，改採方法二。

方法二之結果如下圖表：

次別 \ 時間	8:10	10:10	12:10	14:10	16:10
第一天	39	18	12	11	18
第二天	47	49	0	15	16
第三天	77	30	1	9	14
第四天（陰雨天）	49	24	19	17	15
第五天（陰雨天）	28	35	19	13	4
第一至三天平均數（隻）	54	32	4.3	11.7	16
三天平均氣溫（度 C）	25	28	31.3	31	27.7



五天平均數(隻)	48	31.2	10.2	13	13.4
五天平均氣溫(度C)	25.8	28.4	30.4	29.6	27.6

(三) 結果討論：

1. 黑棘蟻白天活動情形，以早上八時左右最頻繁，十點左右次之，中午時間最少，到下午四時又稍微增多一些。
2. 和氣溫平均比較：早上氣溫約 25 度活動最頻繁，而中午約 30 度最熱，黑棘蟻出現最少。
3. 天氣變化會影響黑棘蟻活動情形：下過一些雨後，雖然是中午時間，黑棘蟻也會出來活動，但是如果一直下雨，即使到了下午，出現的也較少。
4. 和全國第 37、41 屆科展作品比較：前者研究結果是中午螞蟻的活動力強，早晚較少；後者研究結果是從早上到下午逐漸增加，和我們的結果都不一樣。可能的原因是：
 - ① 他們沒有說明研究的是哪一種螞蟻，或許和我們研究的對象不同；
 - ② 或許是同種的螞蟻卻因為住在不同地區，而使習性不同；
 - ③ 以前全國科展比賽的時間是四月，他們研究的時間可能是冬天，而冬天中午的氣溫和我們春天研究時的早上氣溫可能相類似，我們推論：可能氣溫高低才是影響螞蟻活動的主要因素。



黑棘蟻在連鎖磚上爬行

研究問題三：牛奶餅乾、砂糖、鹽巴、鹹蘇打餅等四種食物，小黑蟻最喜歡哪一種？

(一) 研究方法：

1. 將ㄋㄟㄋ補給站的牛奶餅乾、砂糖、鹽巴、鹹蘇打餅四種食物 兩種餅乾都揉成像鹽一樣的小顆粒狀 各 5c.c. 放在小黑蟻洞口 20 公分半徑處間隔放置，紀錄第一隻小黑蟻到達時間以及 15 分、30 分時在食物周圍的螞蟻數。
2. 使用鹽巴實驗的想法：一是和糖作對照，另一方面是因為有一些動物也會吃鹽巴，我們想看看螞蟻是否需要吃鹽巴。
3. 剛開始也有研究黑棘蟻，我們將四種食物放在黑棘蟻行經路線相距 20 公分的平行線上，結果顯示黑棘蟻對這些食物並沒有興趣，所以只討論小黑蟻的部分。

(二) 研究結果：

項目 時間	牛奶餅乾	砂糖	鹽	鹹蘇打餅
第一隻小黑蟻到達時間	1 分 19 秒	3 分 30 秒	2 分 53 秒	2 分 10 秒
15 分	3	42	21	3
30 分	0	33	18	0

實驗相片：

		
我們研究的小黑蟻的蟻穴	鹹蘇打餅、鹽、米飯、砂糖、甜餅乾	鹽上有幾隻小黑蟻

(三) 結果討論：

1. 牛奶餅乾、砂糖、鹽巴、鹹蘇打餅四種食物都能吸引小黑蟻前來覓食，以時間到達先後來看，餅乾比糖或鹽更具有吸引力。但是以 15 分、30 分時小黑蟻的數量來看，砂糖和鹽比較吸引牠們。
2. 用鹽做實驗，也照樣吸引小黑蟻前來搬食，而且還會往蟻穴搬，證明小黑蟻也需要鹽分。
3. 小黑蟻聞到食物味道前來的的方式，是一隻隻單獨直接從許多出口爬出前往，不會排隊，也不是一隻聞到就回去叫同伴。
4. 在觀察的過程中，曾看到小黑蟻將昆蟲屍體搬回蟻穴，所以我們想是不是他們更喜歡肉類呢？就進行下面的實驗。

研究問題四：雞肉、豬肉、昆蟲屍體等食物，小黑蟻、黑棘蟻最喜歡哪一種？

(一) 研究方法：因為在觀察問題四的實驗時，發現小黑蟻和黑棘蟻在搬小昆蟲屍體，我們推想牠們是否比較喜歡肉類呢？於是我們準備了大小差不多的豬肉、雞肉、從補蚊燈電到的昆蟲屍體以及牛奶餅乾進行和問題三一樣的實驗。

(二) 研究結果：

小黑蟻	食物時間	牛奶餅乾	豬肉	雞肉	昆蟲屍體
	第一隻到達時間	3 分 55 秒	2 分 09 秒	3 分 13 秒	3 分 52 秒
15 分	3 隻	31 隻	36 隻	4 隻	
30 分	1 隻	約 59 隻	約 61 隻	6 隻	
60 分	0 隻	約 60 隻	約 60 隻	被搬走了	
黑棘蟻	食物時間	牛奶餅乾	豬肉	雞肉	昆蟲屍體
	第一隻到達時間	2 分 30 秒	2 分 02 秒	1 分 48 秒	1 分 35 秒
15 分	0 隻	1 隻	1 隻	0 隻	
30 分	1 隻	1 隻	2 隻	0 隻	
60 分	1 隻	3 隻	0 隻	0 隻	

實驗相片：

		
昆蟲屍體、豬肉、雞肉、餅乾	上方是雞肉，下方是豬肉	雞肉上都是小黑蟻

三 結果討論：

1. 對這兩種螞蟻來說，第一隻到達肉類的時間都比餅乾還要快，可見肉類比餅乾更具有吸引力。
2. 兩種螞蟻習性不同：小黑蟻聞到肉類味道，一隻一隻就往肉類爬去，而且在肉類周圍開始咬，所以聚集的螞蟻數很多，而昆蟲屍體比豬肉、雞肉容易搬動，就被搬回洞裡。黑棘蟻則是一隻一隻單獨前往，咬了一會就走了。

研究問題五：水的深淺會不會影響小黑蟻覓食情形呢？

- 一 研究方法：拿五個培養皿，每個培養皿中間放置兩個疊起來的象棋，在象棋上都放大小差不多的雞肉，五個培養皿內分別是無水、少水 有一些水，但是容器內有些地方無水、水深 0.5 公分、水深 1 公分、水深 1.5 公分，觀察紀錄第一隻小黑蟻到達象棋的時間和每隔五分鐘出現在象棋上的螞蟻數。

二 研究結果：

水深 項目	無水	少水	水深 0.5 公分	水深 1 公分	水深 1.5 公分
第一隻小黑蟻 出現時間	15 分 09 秒	29 分 04 秒	28 分 47 秒	(3 分 40 秒時有一隻到培養皿邊，碰到水又走了)	44 分 20 秒
一小時內出現 最多的螞蟻數	31	5	5	0	1

實驗相片：

		
從圖下而上是無水到水最深的	水最深的有一隻螞蟻 (箭頭所指)	無水的培養皿小黑蟻較多

三 結果討論：

- 1.無水阻隔的情況下，小黑蟻最早到達，而且聚集的數量也最多。
- 2.有水的情況下，稍微可以延後小黑蟻到達時間，但是即使水深 1.5 公分，還是有小黑蟻使用前腳從水面上游過去。

研究問題六：遇到驚嚇時，小黑蟻是怎樣移巢的？

(一) 研究方法：3 月 26 日下午我們正在校園觀察螞蟻時，學校裡的老師及工友正在挖水溝，當他們把其中一個水溝蓋掀起來，竟然從裡面爬出許多小黑蟻。因為這樣的動作讓小黑蟻受到驚嚇，開始移巢，我們把握這個好機會，就在旁邊作觀察紀錄，並測量移走的距離與時間。

(二) 研究結果：

時間	小黑蟻的行為
15:00	<ol style="list-style-type: none">1. 成千上萬的小黑蟻受到驚嚇開始從水溝蓋下方往上移動，數量多我們沒辦法計算。牠們行走速度很快，雖然不是一隻一隻接著排隊，但是都往同一個方向。2. 大部分小黑蟻都搬著卵，都是一隻搬一個，沒有一隻搬兩個卵或一個卵兩隻小黑蟻搬的情形。3. 也有許多小黑蟻是從水溝蓋旁的水泥洞往上爬出來，牠們也會往從水溝蓋爬出的小黑蟻的方向移動。
15:10	新的巢是在離水溝蓋約 500 公分的欄杆和水泥柱的細縫中，小黑蟻不斷的往這個方向來。
15:20	<ol style="list-style-type: none">1. 舊巢的水溝蓋出口小黑蟻數量已經減少，水泥洞口往上爬的比較多一些。2. 看到有兩隻小黑蟻在搬兩個黏在一起的“繭”，因為比較大，所以搬的速度很慢。後來查書才知道那是幼蟲，而不是繭。
15:21	發現有一批小黑蟻往另一個方向搬，是第二個新的巢，在水泥柱下的泥土裡，又分成三個入口（距離水溝蓋約 120、150、180 公分）。
15:22	有一群小黑蟻在搬蜜蜂屍體，往第一個新巢移動，因為是往上爬，所以有一點慢，到了洞口，蜜蜂比洞口大，它們試了好幾個方向，都沒有搬進去，有時候又會往遠離入口的方向搬。
15:25	舊巢水溝蓋往外搬的變少了，水泥洞口往外搬的螞蟻也變少了，行動也變得比較慢一些。
15:30	舊巢又有小黑蟻往外搬的，又有稍微增多的趨勢，但是沒有像剛開始那麼多了。有的還是搬著卵。
15:45	大都已經往新巢移去，舊巢只剩零星幾隻。

(三) 結果討論：

1. 因為水溝蓋被掀起的大變動，使得小黑蟻覺得不安全就開始搬家。

2. 大部分的小黑蟻會帶著卵一起搬家，其中有一些可能是幼齡蟻，只有極少數才搬比較大的未齡蟻。可能是小的卵或幼蟲比較輕方便搬動，而且將來也是會孵化、長大，所以在移巢時就放棄大而重的未齡蟻或繭。
3. 因為是突然的變動，不是有計劃的遷移，所以沒有看到牠們搬儲存的食物。
4. 新的巢有兩個地方，有一個地方有三個入口，這些入口進去後應該在地下有相通，而且我們猜測：可能這些巢是原先就在使用的，因為有一些螞蟻在搬蜜蜂屍體，而且往“新家”走，這並不是從舊巢搬來的。
5. 從開始移巢到結束，大約需要 40 分鐘到 1 個小時的時間，移動的距離大約是 500 公分。

研究問題六：咖啡粉、茶葉、蒜頭、肥皂粉、辣椒、檸檬、洋蔥、香灰、石灰、竹酢液，哪一種能夠阻絕螞蟻呢？

(一) 研究方法：將日常生活中方便取得的用品或粉末：咖啡粉、茶葉、蒜頭、肥皂粉、辣椒、檸檬、洋蔥、香灰、石灰，以及市場小販號稱可以防螞蟻的液體“竹酢液”，分別放在黑棘蟻行經的路線上，觀察牠們的反應如何。

(二) 研究結果：

實驗物品	螞蟻（黑棘蟻）的行為
咖啡粉（沒煮過）	黑棘蟻不怕，在咖啡四周圍聞，有黑棘蟻從上面越過
咖啡粉（煮過的）	黑棘蟻不怕，在咖啡四周圍聞，照樣行進
泡過的茶葉	黑棘蟻不怕，在茶葉四周圍聞，甚至鑽到茶葉堆裡
蒜頭菜	黑棘蟻聞到蒜頭辛辣味一下子就後退，但是過了一會也有黑棘蟻向前，甚至開始咬，而且開始搬動，但是搬一下子就放棄了
洗衣粉	黑棘蟻聞一下子就跑走了，有兩隻好像有吃到，之後就像昏頭一樣轉來轉去，腳步很凌亂。
辣椒菜	大部分的黑棘蟻都從旁邊繞過去。 有碰到的黑棘蟻都在旁邊一直用前腳從底部到末端摩擦、清理觸鬚。
檸檬汁	黑棘蟻聞到檸檬酸味會後退一點，又向前聞一聞後繞路而行
洋蔥絲	黑棘蟻不怕，聞一聞後直接爬過去
香灰	黑棘蟻不怕，有的繞過去，有的直接從上面爬過去
石灰	黑棘蟻聞一下就從旁邊繞過去，也有幾隻從上面爬過去，有的沾到石灰仍然前進。
竹酢液	黑棘蟻聞一下就跑走了，但是也有幾隻從上面爬過去。

實驗相片：



黑棘蟻圍在石灰旁



一邊觀察一邊紀錄



我們在觀察實驗情形

(三) 結果討論：

1. 有無煮過的咖啡粉、泡過的茶葉、洋蔥、香灰、石灰等物品，黑棘蟻都不怕，照樣爬過去。
2. 味道比較重或具有辛辣味的蒜頭、辣椒、檸檬、洗衣粉、竹酢液，黑棘蟻碰到之後會後退或繞路而行，尤其是碰到辣椒後，黑棘蟻都在清理觸鬚，好像刺激性很強使得牠們必須趕快清理乾淨，才能保持觸鬚對味道的靈敏一樣。

伍、研究結論

- 一 我們校園裡總共發現七種蟻類：小黃家蟻、小黑蟻、黑棘蟻、長腳捷蟻、熱帶大頭家蟻、中華單家蟻、黑頭慌蟻。這些蟻類有的體型大，有的小；有的行動快速，有的行動緩慢；有的會排隊，有的則是各走各的好像沒有規則；有的巢穴明顯，有的則不明顯。各種蟻類的特徵、行為都不太一樣。
- 二 黑棘蟻白天活動情形，以早上八時左右最頻繁，十點左右次之，中午時間最少，到下午四時又稍微增多一些。中午氣溫較高黑棘蟻出現數量較少。
- 三 天氣變化會影響黑棘蟻活動，下雨後溫度降低，即使是中午牠們也會出來，但是如果一直下雨，牠們就不會出現。
- 四 無論甜或鹹的餅乾都會吸引小黑蟻前來取食，砂糖也是小黑蟻喜愛的食物。用鹽巴做實驗，發現牠們也會取食，而且也有往回搬的情形，證明小黑蟻也需要鹽分。
- 五 和甜餅乾做比較，小黑蟻更喜歡吃雞肉、豬肉和昆蟲屍體。
- 六 小黑蟻察覺有食物時，是一隻一隻直接前往，而不是回去叫同伴。
- 七 將食物放在水中的實驗證明有水隔絕確實可以延緩小黑蟻入侵食物的時間，但是水深 1.5 公分，有的小黑蟻仍然不怕水游過去。
- 八 小黑蟻受驚嚇會移巢，大約需 40-60 分鐘。它們會搬著卵或幼蟲快速移動，前往可能是之前就已經在用的巢。
- 九 味道比較重或有辛辣味的蒜頭、辣椒、檸檬、洗衣粉、竹酢液，黑棘蟻碰到之後會後退或繞路而行，稍具有阻隔作用；而有無煮過的咖啡粉、泡過的茶葉、洋蔥、香灰、石灰等物品，黑棘蟻都不怕，照樣爬過去。

陸、待研究部分與建議

- 一 我們查閱的書籍、圖鑑、網路資料、科展作品等相關資料，發現蟻類的名稱很不一致，或者有些是同樣名稱，行為描述卻剛好相反 見附件二。建議國內昆蟲專家或學術單位能夠早一點完成有關台灣 200 多種蟻類的圖鑑，讓我們在進行相關研究時能夠準確的對照。
- 二 在利用家中常用物品、粉末阻絕蟻類的實驗中，我們研究的是體型較大的黑棘蟻，可能抵抗力比家居型的小黃家蟻、黑頭慌蟻大，所以效果並不顯著，或許這些物品對家居型蟻類有效，值得以後進行研究。

柒、參考資料

- 一、第 37 屆全國科展優秀作品專輯國小組，第 180-189 頁。
- 二、第 41 屆全國科展優秀作品專輯光碟片，初小組生物科。
- 三、昆蟲圖鑑 張永仁撰文 遠流出版社 1998 年 第 324-325 頁
- 四、昆蟲入門 張永仁撰文 遠流出版社 1998 年 第 158-159 頁
- 五、螞蟻 螞蟻 威爾森著 遠流出版社

六、台灣昆蟲紀 廖智安著 大樹出版社 1999 年 第 83-87、273 頁

七、螞蟻 光復自然科學寶庫 18 光復書局 1993 年

捌、研究日誌

研究主題：螞蟻

日期	工作日誌	備註
91.11	岳錫、躍中在我們自然課物體運動的這個單元時，就和老師聊起，他們倆有機會也希望加入科展一起研究，過了幾個月後，相互討論的主題是研究「螞蟻」。	
91.12	迺澧在岳錫和躍中的邀約之下，也心動了！於是也參了一腳，大家合夥共同來研究。	
92.1.9	亮霓、貞慧由於對自然科學也有莫大的好感，於是也不約而同的也加入科展的行列。	
92.1.16	決定寒假時將有關螞蟻的資料拿到學校，大家一起討論，彼此將觀察螞蟻的經過說出來與大家分享。	
92.1.27 900~10:30	今天將多日以來觀察的心得感想或從報章雜誌上、上網列印下來的參考資料、大家互相過目、了解彼此觀察情形和經過，多多充實有關螞蟻許多不為人知的秘密	
92.2.19 8:00~8:30	1. 我們蒐集到的資料，共同拿出來討論，決定先整理螞蟻的共同特徵。 2. 我們到忠孝公園觀察大概獲得的結論是：「據我們看到的螞蟻，體型看起來蠻大的，在尾部有一圈圈的光環，按照圖鑑看來，名字好像叫做黑棘蟻。」	
92.2.25 7:40~8:40	今天我們又到忠孝公園探索螞蟻，男女分組進行研究，在大家細心的觀察之下，好巧不巧，兩組觀察的螞蟻是同一種耶！原來人人口中的黑螞蟻，正確的本名叫做「小黑蟻」，特徵：體型小，但動作敏捷又快速，真令人嘖嘖稱奇。	
92.3.1 12:40~1:20	我們到垃圾場旁，觀察到一大群的小黃家蟻，共有三個出入口。	
92.3.1 12:40~1:20	我們在東側門發現了大概有五千多隻的小黑蟻，又在前庭發現了黑棘蟻、小黑蟻、小黃家蟻、長腳捷蟻。	
92.3.14 12:40~1:20	我們在車棚的花圃旁觀察到一大群的小黑蟻。	
92.3.17	今天我們在輔導團附近，只見小黑蟻的蹤影，而且還在搬運著食物呢！	
92.3.18	這一週是評量週，大家準備考試，沒有進行實驗。	
92.3.25	1. 7:40~8:40 大家一起到辦公室討論有關螞蟻的問題，討論下一步該如何進行，我們決定明天到忠孝公園觀察一天中不同時間的活動頻率調查。 2. 整理資料，研究動機，研究目的。	
92.3.26	1 首先我們分五個時段研究，順便也畫出螞蟻行走的路線。	

	<p>2 中午放學後，我們還在學校完成這項觀察。</p> <p>3 老師和工友在挖水溝的污泥時，可能有動到螞蟻的窩，一大群小黑蟻從水溝中爬了出來，而且還帶隨著卵，大概有四、五隻螞蟻搬著兩個黏在一起的幼蟲我們就臨時決定觀察螞蟻的情形。</p>	
92.3.27	繼續進行昨天的研究，昨天因為沒有記數目，所以今天就加入計算數量。	
92.3.28	<p>1. 8:10~8:40 進行小黑蟻和黑棘蟻對不同食物喜好的實驗。</p> <p>2. 因為黑棘蟻對我們放的食物沒興趣，所以下午 1:00~1:30 我們又對小黑蟻作第二次食物的研究</p> <p>3. 繼續紀錄黑棘蟻的活動數量。</p>	
92.3.30	1.上網搜尋資料，然後星期一帶來討論	
92.3.31	<p>1. 8 : 10 ~ 8 : 45 進行小黑蟻對於不同食物喜好的實驗。</p> <p>2.中午時，我們分頭進行 6 種不同螞蟻更深一層的觀察研究，並記錄下來。</p> <p>3.繼續觀察黑棘蟻的活動數量。</p>	PS:中午竟然沒有看到黑棘蟻活動耶!
92.4.1	<p>1. 繼續紀錄黑棘蟻的活動數量。</p> <p>2. 做小黑蟻和黑棘蟻生肉的情形(材料有:雞肉、豬肉、ㄋㄟ ㄋㄟ餅乾、昆蟲屍體屍體)</p> <p>3. 下午大家一起討論問題，整理資料。</p> <p>4. 為明日的實驗作測試。</p>	
92.4.2	<p>1. 我們做生肉的實驗，看看小黑蟻的情形。</p> <p>2. 黑棘蟻的活動量暫停一次</p> <p>3. 老師打電話中正、明正、至正國中索取第 38 屆全國科展的專輯，竟然都沒有。</p>	
92.4.3	<p>1. 繼續紀錄黑棘蟻的活動數量 (早上 10 : 30~10 : 40 下了一場雨，天變陰中午黑棘蟻的數量變多了點。)</p> <p>2. 進行對於家中常用物質的研究，發現對螞蟻不太有影響，決定明天再拿辣椒、香灰、洋蔥、石灰進行研究。</p> <p>3. 下午第二節討論實驗結果的寫法。</p>	
92 4. 4	<p>1. 我們觀察螞蟻對於不同食物的研究 (辣椒、香灰、洋蔥、檸檬、石灰)</p> <p>2. 下午討論實驗結果</p>	陰雨天
92. 4.7	<p>1 利用竹酢液研究黑棘蟻對於這種物質產生的反應</p> <p>2 我們又進一部更精密的作「不同食物喜好」的觀察，是針對小黑蟻，利用四種食物 (ㄋㄟㄋㄟ餅乾、砂糖、鹽巴、蘇打餅乾)</p> <p>3 下午大家一起討論如何把實驗，再做進一步的研究，於是男女分頭觀察校園中六種不同螞蟻的族群觀察，更深一步的補充資料</p>	
92 4 8	<p>1 早上大家一起閱讀自己校園螞蟻研究的半成品。</p> <p>2 下午大夥兒討論做標本的方法和研討「校園螞蟻研究。」</p>	
92.4.9	今天我們在校園四周抓了六種不同種類的螞蟻，做成標本，大家繼續整理資料，列印已經打好的報告進行討論與校對。	

92.4.10	我們透過放大鏡、顯微鏡觀察六種螞蟻各個部位，還到電腦教室打研究日誌。	
92.4.10-16	製作比賽看板、練習解說、校內展覽時向來參觀的同學或學弟妹說明研究結果	
92.4.17	參加屏東北區比賽，獲得縣賽參賽權	
92.4.21-92.5.01	繼續練習解說	
92.5.02	參加屏東縣賽，獲得第一名，並取得參加全國賽代表權	

玖、其他相片



* 小黑蟻像火山一樣的蟻穴



* 用來實驗的ㄋㄟㄋㄟ餅乾



* 瞧！我們多認真呀！



* 砂糖也是小黑蟻喜歡的喔！

拾、附件

【附件一】：黑棘蟻一天中不同時間活動頻率【方法一的結果】

觀察時間	3月26日		3月27日	
	第一隻螞蟻出現時間	十分鐘後餅乾周圍的螞蟻數量(隻)	第一隻螞蟻出現時間	十分鐘後餅乾周圍的螞蟻數量(隻)
08:00-08:20	4分06秒	0	6分13秒	0
10:00-10:20	0	0	0	0
12:00-12:20	5分29秒	0	10分28秒	1
14:00-14:20	1分26秒	0	3分59秒	0
16:00-16:20	0	0	0	0

結果討論：

因為我們看到黑棘蟻在行經路線上的活動情形和用餅乾實驗的紀錄有差別，所以討論決定改用行經路線的數量呈現結果。

【附件二】：不同圖鑑有爭議的地方

※ “螞蟻 螞蟻”和“昆蟲圖鑑”的比較

螞蟻名稱	“螞蟻 螞蟻”		“昆蟲圖鑑”	
	頁數	內容	頁數	內容
長腳捷蟻	230	長腳捷蟻比較不會主動攻擊人們或寵物	325	不會咬人，但非常兇猛，常會攻擊其他螞蟻
		體色為較鮮豔的黃色		全身褐色
		多將蟻巢建築於屋外的土層中，也常建築於乾枯的水溝中。		習慣在枯竹莖孔洞等細縫中築巢。
小黃家蟻	227 228	雙色，頭部、胸部、腰部都是黃橙色，腹垂部是褐色	324	全身褐色
		溫暖潮濕的家屋環境是其喜歡築巢的地方，廚房、浴室中家電用品的空隙便是他們最佳的選擇		習慣在牆壁縫細或小洞中築巢
黑頭慌蟻	227	體長 1.5mm	324	體長 2mm

		頭部深褐色，其他為淡黃色		透明
棘蟻、 黑棘蟻	230	名稱為：黑棘蟻 此種類多於樹枝幹、芒草叢、庭院圍籬等處，建築絲質狀的蟻巢	325	名稱為：棘蟻 在灌叢或圍籬上製造紙巢，小族群也會在石塊縫細造巢
其他	223- 230	列出常見家屋螞蟻共八種：①小黃家蟻②中華單家蟻③花居單家蟻④熱帶大頭家蟻⑤小黑蟻⑥黑棘蟻⑦長腳捷蟻⑧黑頭慌蟻 有列出分類特徵檢索表 未列出	324- 325	只列出四種螞蟻：①黑頭慌蟻②小黃家蟻③長腳捷蟻④棘蟻 未列出 有標出生態區域 平地或高中低海拔、食性、活動時間 日、夜、光

- ✿ “台灣昆蟲記”和“昆蟲入門”這兩本書對螞蟻的描述都是概略性的，根據我們這次的研究，其實每種螞蟻的行為習性都差很多。
- ✿ 貓頭鷹出版社的“昆蟲圖鑑”是翻譯的，書中都是外國螞蟻，無法對照。
- ✿ 光復書局出版的“螞蟻”一書 頁 36-37 列出台灣產的螞蟻種類最多共有 18 種，但是只列出名稱和體長，沒有其他說明，而且名稱都和前面兩本圖鑑不同，例如：圖片看起來是黑棘蟻，但是上面標示為黑山蟻，讓我們在對照時傷透腦筋。

評語

調查及收集資料詳確。研究對象為生活中常接觸之螞蟻，在研究主題上小黑蟻及黑棘蟻是作者等的著力點，化繁雜為簡單，故在結果上得到期望好的結果，唯在實驗方法上，處理太多且多數不合實際，未來待加改進。