

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國小-生物科

科 別：生 物 科

組 別：國 小 組

作品名稱：從螞蟻的覓食和築巢看牠的社會性行為

關 鍵 詞：黑山蟻、社會性行為、覓 食

編 號：080314

學校名稱：

臺南市中區永福國民小學

作者姓名：

陳右儒

指導老師：

張瑞華



壹、研究動機：

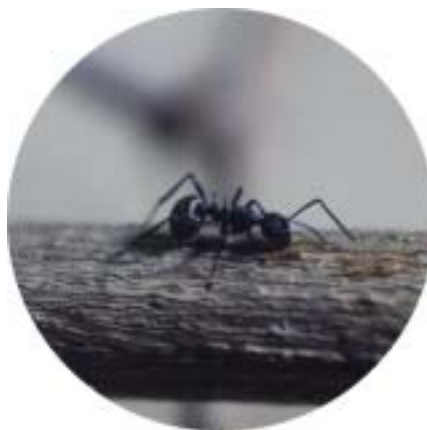
我們的自然是牛頓教科書，在六年級上學期 一、動物的生活和環境 第 12 頁社會性的動物裡面寫著「螞蟻成群結隊的搬運著食物，牠們彼此分工，擔負著不同的工作，形成了螞蟻的社會。」可是我們並沒有真的去觀察螞蟻的社會行為，因此我們決定藉由觀察來證實書中的說法，並同時在老師的指導下展開了這次的活動。

貳、研究目的：

了解螞蟻間的互動及牠們的社會行為。

參、研究問題：

- 一、 觀察螞蟻的覓食和社會行為。
- 二、 觀察螞蟻的巢和社會行為。



肆、研究器材：

- 一、 觀察的工具：放大鏡、照相機、攝影機、電視機、解剖顯微鏡、觀察器。
- 二、 紀錄工具：紀錄本、相本
- 三、 廢棄的蟻巢(標本)
- 四、 紅螞蟻的蟻巢(照片)
- 五、 螞蟻的食物：餅干片、肉鬆



伍、研究過程：

活動一：螞蟻的覓食和社會性行為

- 一、 觀察地點：學校的花園旁邊
- 二、 放置食物：餅干屑、肉鬆
- 三、 放置方法：

(一) 任意放置法：

1. 在花圃的圍牆上放置一排長約 10cm 的肉鬆和餅干屑。
2. 也在別的地板上各放肉鬆 餅干屑共八處。

(二) 使用觀察器法：

1. 在觀察器中心放入餅乾。



四、觀察方法：

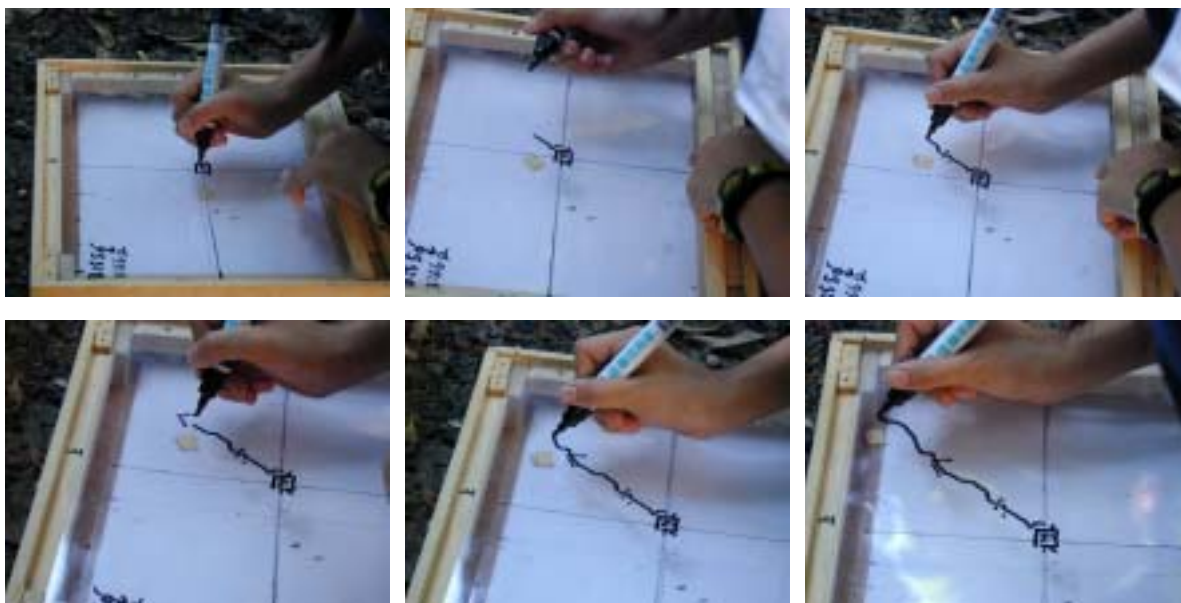
(一) 任意放置法：

1. 每隔 10 分鐘觀察每個放置食物的地點，是不是有螞蟻來覓食。
2. 仔細觀察螞蟻覓食和搬運食物的方法。
3. 把螞蟻覓食的情形記錄下來。
4. 從觀察中也記錄螞蟻覓食時和別的螞蟻的互動。



(二) 使用觀察器法：

1. 小心注意四旁是否有螞蟻出來覓食。
2. 仔細觀察螞蟻覓食和搬運食物的路線。
3. 使用麥克筆跟著螞蟻行走的路線在透明片上畫下。
4. 從觀察中記錄螞蟻覓食時的路線及情形。
5. 推想螞蟻的覓食和社會性行為間的關係。



五、觀察結果：

(一) 結果 1：螞蟻覓食時和別種螞蟻間的互動：

觀察地點及編號	和別的螞蟻間的互動情形
在水溝邊觀察到	我在水溝旁放了一些肉鬆，不一會兒就來了 5 隻黑螞蟻，後來黑螞蟻來了更多，數不清的黑螞蟻會各自搬走肉鬆。也有的黑螞蟻會一起搬肉鬆，就在黑螞蟻搬食物時，紅螞蟻也來了，很快的來了一大群紅螞蟻，紅螞蟻非常合作，有一隻搬食物也有 2、3、4、5 很多隻一起搬肉鬆，排著隊把肉鬆搬走了，在搬肉鬆的過程中，紅螞蟻沒有與黑螞蟻打鬥，也沒搶奪的情形，只是覺得搬得好快。
在花園的紅磚上	我們在花園的紅磚上撒了一些餅乾屑，經過了 20 分鐘就有 3 隻紅螞蟻在餅乾屑中爬來爬去，有 2 隻用大顎咬了餅乾屑就走了，後來又來了好多紅螞蟻，把大塊的餅乾屑咬成碎片，然後一小塊一小塊的搬走，有的是一隻搬，有的是 2、3、4、 隻合力搬。在這個時候有幾隻(大約 3~5 隻)的黑螞蟻也來搬餅乾屑，可是兇猛的紅螞蟻就合力起來爬到黑螞蟻身上，有 1 隻紅螞蟻咬著黑螞蟻的腳；也看見 2 隻紅螞蟻在黑螞蟻的觸角上，後來黑螞蟻就跑掉了。
在門縫上的小紅螞蟻	我在門縫附近放了一些巧克力屑，大約過了 3 分鐘就出現了一小隊伍的小紅螞蟻，其中 2 隻小紅螞蟻在巧克力屑中徘徊，接著當中的 1 隻小紅螞蟻搬走了一塊巧克力屑，而當中的兩隻小紅螞蟻合力搬運起一塊餅乾，但在後頭有 2 隻紅螞蟻也跟了過來，當其中一隻紅螞蟻搬食物時，全部的小紅螞蟻便馬上逃開，不再搬食物了。

(二) 結果 2：螞蟻覓食時，搬運食物的情形：

在花園的磚塊上	許多黑螞蟻發現了巧克力卷心餅屑，便奮力的搬運，當中有一隻螞蟻搬了一塊大塊的餅乾屑，但一路摔來摔去，後來有兩隻螞蟻經過，便幫忙牠合力搬走了，而有一隻螞蟻很努力的將石頭上的巧克力醬抬起來，後來舐起來後，便躲在一塊石頭下將它吃掉了，而其他搬小塊餅乾屑的螞蟻都是咬走的，有些螞蟻還將大塊餅乾屑咬成小塊的才搬走，而大塊餅乾屑都是由 1 至 4 隻螞蟻來搬的。(有一隻兵蟻在內)
花園的圍牆上	當觀察時只剩下四小塊餅乾屑了，當中有兩隻兵蟻，但牠們無所事事，其他螞蟻跟上面兩個實驗的搬法相同，但是當多隻一起搬，其中一隻懸空掉下時，便會逃跑，而且當一塊餅乾屑的搬運者多達 4 隻時，其他的螞蟻便不會再幫忙，或是幫忙時，發現已有 4 隻螞蟻在搬食物時便離開了。
花園的泥土上	一群工蟻在搬食物時，當中有三隻兵蟻四處閒逛，而且有很多隻螞蟻從同一個地洞跑出來，或跑進去，當螞蟻進入洞中時，我發現牠們都有排隊，但我只發現有螞蟻搬著白白的東西出洞，但無發現螞蟻搬食物進去，螞蟻只是將食物搬到另一個洞洞附近，然後幾隻就鑽進洞裡，但久一點再看時食物竟不見了。
花園的泥土上	一群紅螞蟻中有一隻兵蟻，這隻兵蟻搬了一大塊餅乾屑，速度十分的快，他是用拉的，其他螞蟻要幫忙時，根本趕不上，而其他螞蟻則是用抬、咬、拖或合力搬的，最後消失在石頭圍牆和泥土牆的縫中。

(三) 結果 3：螞蟻怎樣搬運不同形狀的餅乾：

學校裡的花壇 (圓形)	1. 當螞蟻在搬餅乾時，大部份是用拉的，當中只有一隻在推，是旋轉前進。 2. 由於圓形餅乾較難找出一個凸出的角，所以圓形餅乾在搬運時會旋轉。 3. 螞蟻在搬運餅乾時會先聚在同一個地方，但後來圓形餅乾整圈都是都是螞蟻。 4. 有些螞蟻會因找不到角來咬，而不停的找位置來咬，更甚者會離開。 5. 螞蟻在搬圓形餅乾時因為都能看到對方，所以方向較一致。
學校裡的花壇 (正方形)	1. 剛開始時螞蟻們會聚在餅乾的同一角。 2. 在餅乾的四個角會先出現螞蟻。 3. 餅乾前進的方向是較多螞蟻聚集的地方時。 4. 正方形餅乾在前進時是由角前進的。 5. 當餅乾變成以邊前進時，會馬上將餅乾轉成角前進。
學校裡的花壇 (長方形)	1. 螞蟻會先咬著餅乾頂角，接著再咬較短的一邊。 2. 當螞蟻要將餅乾拉成橫的時候，螞蟻會先去咬較長的那邊前進。 3. 原本餅乾是放直的，但是會慢慢轉彎變成橫的，且同時螞蟻都聚到邊邊去了。 4. 螞蟻在移動時，是全聚在同一個角前進。 5. 螞蟻在長距離移動餅乾時是邊前進，可能是因為邊有較多空間可讓較多螞蟻來咬。
學校裡的花壇 (三角形)	1. 螞蟻大多咬著三角形餅乾的三個角前進。 2. 當螞蟻出現時，會先咬住餅乾的其中一角。 3. 如果只有一隻螞蟻時，牠會咬住餅乾上牠先碰到的 一角前進。 4. 當餅乾需要換個方向前進時，螞蟻會換另一個適當的角在前面拉。 5. 當一隻螞蟻在搬運時，由於牠是拉著角，所以會一直旋轉。



六、討論：螞蟻覓食和社會性行為的關係：

- (一) 紅螞蟻覓食時，遇見大的食物會和同伴合力搬回巢穴，這種行為是合作的行為，也是社會性行為。
- (二) 紅螞蟻在搬運食物時，會成群排隊的把食物搬回巢穴，這是合群的行為，也是社會性行為。
- (三) 紅螞蟻會把食物搬進巢內的一定隔間，而且很有規律，是一種社會性行為。
- (四) 小紅螞蟻在覓食時(吃餅乾屑時)遇到一群紅螞蟻來了，就很快離開，這是不同種類的螞蟻之間的社會性行為。
- (五) 一隻螞蟻遇見食物時，會通知其他同種的伙伴，是一種合作的行為，也是社會性行為。
- (六) 螞蟻遇到食物時，會知道食物的大小、輕重、需要幾隻螞蟻合作才能把食物搬回巢中，是一種合群的行為，也是社會性行為。
- (七) 螞蟻在覓食時，遇到外來的不同種的螞蟻會合力起來趕走牠，這是一種合作的行為，也是社會性行為。
- (八) 長方形、正方形、三角形的餅乾，螞蟻會先咬住它的角來搬運。
- (九) 螞蟻能應牠們的需求來變換角度，是會變通的社會性行為。
- (十) 一開始螞蟻都會聚集在同一個地方搬運，是合作的，也是一種社會性行為。
- (十一) 當螞蟻碰到餅乾時，能大致將餅乾的平衡點抓好，是一種有智慧的社會性行為。
- (十二) 螞蟻能和同伴們合力將餅乾控制住，不讓它一直轉動，是一種合群的社會性行為。
- (十三) 螞蟻能因餅乾的形狀不同，而使搬運的隊形改變不同，是種有組織的社會性行為。
- (十四) 螞蟻在搬餅乾時會不斷的旋轉，找出適當的位置來搬運，是有條理的社會性行為。

活動二：螞蟻的築巢和社會性行為

一、觀察地點：台南公園(在學校附近約 1 公里)

二、觀察工具：照相機

三、搜集黑山蟻廢棄的巢(三個)

四、觀察公園中，樹木上的紅螞蟻的巢也拍照下來。

五、觀察方法：

(一) 黑山蟻的巢：

1. 外形：像葉片，形狀是紡錘狀。
2. 築巢地點：樹枝上，常在細的枝條間。
3. 築巢的材料：乾的葉子，乾的樹枝、野草、樹皮，野草的碎屑和其他不知道的東西。



4. 特色：
 - (1) 乾的葉片是捲曲的。
 - (2) 所有的材料都是乾的、輕的。
 - (3) 材料中有粗的，有細的；有長的，也有短的樹枝。
 - (4) 所有材料都黏在一起。我們想螞蟻吐出的汁液會使這些材料黏在一起，像一個袋子，吊在樹上。
 - (5) 用手輕輕的壓黑山蟻的巢，會覺得鬆軟，會扁下去。
5. 把黑山蟻的巢切開觀察：
 - (1) 黑山蟻的巢內部是由乾的葉片來隔間，分為好幾層，有大有小，每一隔間都有洞口當作門，做為黑山蟻進出的道路。
 - (2) 一個小型的黑山蟻的巢(長 14cm，寬 6cm，厚 4cm)，可以看見牠有六個房間，有大有小，我想每個隔間所住的黑山蟻的身份地位會有不同。
 - (3) 切開的黑山蟻的巢，可以看見它的外圍是半透明的薄膜，包圍著乾的樹葉。樹葉的排列整齊，有秩序。
 - (4) 在一個比較大型的黑山蟻的巢(長：20cm，寬：9cm，厚度：9cm)形狀是，可是裡面的葉片非常的多，也穿了好多的洞洞，變成一個迷宮式的房間。我想這麼多的房間一定有許多的用途，例如儲存的食物儲藏室；照顧卵和幼蟲的育嬰室，供給蟻后的大房間；和工蟻、兵蟻住的房間，裡面一定住著許多的黑山蟻。

(二) 紅螞蟻的巢：

1. (觀察ㄅ)：在樹皮上的巢

- (1) 紅螞蟻在樹皮上舖上一層薄薄的沙土，利用樹皮的溝紋做為房間。
- (2) 紅螞蟻築巢的地方是在樹幹的下方，比較粗而且溝紋也較深，築巢範圍是一整片。
- (3) 紅螞蟻要利用口器咬住泥沙，一粒粒的搬運到樹皮上，再連結起來，是多麼困難，也是很多隻螞蟻合作做很久的時間才完成。



2. (觀察ㄆ)：在枯樹的裂縫間築巢

- (1) 紅螞蟻在一棵倒下的樹幹裂縫間，在上面的地方舖上一層泥土，也用泥土隔間做成房間。
- (2) 紅螞蟻必須攜帶好多的泥土，也要合作才能完成。
- (3) 樹幹的裂縫有許多隔間，紅螞蟻會知道自己住的地方，也知道怎樣排列放置食物。



3. (觀察ㄇ)：在樹幹的洞穴裡築巢

- (1) 紅螞蟻搬運泥土到樹幹的洞口，要搬許多的泥土才能做成房間。
- (2) 這些房間有許多間，分別住著不同階級的螞蟻。
- (3) 住在這裡的螞蟻會分工合作，將地面的食物搬上去，是很困難的。



六、討論黑山蟻的巢和社會性行為的關係。

- (一) 黑山蟻的巢由許多和葉片樹枝和碎屑等組合起來，這麼多的東西一定要由許多的黑山蟻來搬運。像樹葉雖然輕，可是很大片，需要許多黑山蟻一齊來搬運，這些搬運的黑山蟻是負責搬東西的工蟻；雖然牠不會排隊，可是搬東西時是團結的，是一種分工合作的行為，也就是有組織的社會行為。
- (二) 除了樹葉以外，還有許多乾的樹枝，雜草和碎屑，要由許多的黑山蟻搬運無數次，而且要把這些東西用黏液接合起來，變成非常的堅固，這些技術一定要由專長的黑山蟻來細心的完成。許多黑山蟻要能耐心的搬運，一定是團結的，有分工合作才可以。也要有專長，很像人的社會中在蓋房子的時候，是有社會性的行為才能完成。
- (三) 黑山蟻的巢有許多的隔間，這麼多的房間，最少的有十間，最多的有百間，也

許更多間，一定有許許多多的黑山蟻住在裡面，牠們怎麼知道住在哪一間呢？所以我想黑山蟻可能自己會分配牠們住的房間，也知道什麼階級的黑山蟻要住在什麼房間；也有些房間是存放食物的，這麼多不同的房間都能分配的有條理，這難道不是一種有組織的社會行為嗎？

- (四) 在建造黑山蟻的巢時，牠知道什麼地方要用什麼材料來建築才妥當，這是很專業的，好像社會中有建築師負責設計房屋也是專業的，所以黑山蟻的築巢是一種社會行為，有專長的行為。
- (五) 在觀察黑山蟻的巢的活動中，有的巢住有黑山蟻，我們看見黑山蟻會守在洞口觀察洞外的情況，是不是會有外來的攻擊；而且黑山蟻中有的是工蟻，有的是兵蟻等，這是有組織的社會，用來保衛家園，這種行為是社會性的行為。
- (六) 有的黑山蟻守在巢的洞口，負責接運搬回來的食物，知道把食物搬到哪一間房間，怎樣排列，這是有規律的行為，也是一種社會行為。
- (七) 當蟻巢受到外來的衝擊時，黑山蟻會疏散蟻群和保護卵及幼蟲，這是有規律的行為，也是一種保護自己和大家的社會行為。

七、討論紅螞蟻的巢和社會行為的關係：

- (一) 一隻螞蟻只能咬一粒沙，而蟻巢是如此複雜，如此大，由此可見蟻巢內應有十分多的螞蟻，而一根草需要多隻螞蟻來搬，所以螞蟻會彼此合作，這是社會性行為的動物會做的事。
- (二) 有的蟻巢是以沙、土做成的，因此可能在未製作完成時，會常被破壞，所以螞蟻得不斷的修補，重建，而且得趕在下一場災害前將它修好，所以動作得很快，且要很團結，這也是螞蟻的社會性行為。
- (三) 在觀察蟻巢時，看到許多螞蟻在洞口守候，努力保衛家園，且會奮力趕走敵人，這就是一個社會性行為的例子。
- (四) 螞蟻的巢不會被雨水給沖垮，所以螞蟻可能以蟻酸來將巢黏緊固定，但需要大量的螞蟻來幫忙，這就是社會性行為。
- (五) 蟻巢的個個空間，都是由螞蟻一個一個按照階級和需求來平均分配，這是社會性動物的行為。
- (六) 螞蟻也有考慮到出入口的問題，所以螞蟻在每個樹枝(攀爬的位子)都有一個出入口(樹枝間的窩)；而樹幹上的窩每個位子都可出入(因為整個樹幹都可爬)，是社會性動物會做的事。
- (七) 螞蟻在有災害時都躲在巢中，而其他日子也都是在那個巢裡，所以螞蟻的巢做得十分完善，這是社會性行為的動物所會做的事。

陸、結論：

- 一、螞蟻在覓食的時候會互相合作的搬運食物也會合力，防禦外來的螞蟻是種社會性的行為。
- 二、螞蟻在築巢的時候會合作的耐心的搬運樹葉，乾草、野草碎屑和泥砂等，這些材料

有系統的組起來，也會有條理的分隔房間，是一種團結的行為，也是一種分工合作的行為，所以是社會性行為。

三、 螞蟻住在巢內的隔間裡有一定的階級，也有一定的放置的空間，是一種有規律、有組織的行為，也是社會性行為。

四、 螞蟻遇到外來的侵襲時，會有效的離開，也會有保衛的兵蟻來抵抗外來的侵襲，這些都是社會性行為。

柒、感想：

這些日子在觀察螞蟻的覓食和搬運食物過程，知道牠們會分工合作，有秩序、有組織，是一個團結的小社會，我們人類也是社會性行為，可是不如螞蟻的合作團結，這是值得我們省思的。

捌、感謝的話：

謝謝爸爸帶我去找尋，觀察黑山蟻的巢，也謝謝媽媽帶我到台南公園看紅螞蟻的家。

玖、參考資料：

1. Ben Holldobler & Edward O. Wilson 著，蔡承志譯：螞蟻，遠流出版社，2000。
2. 小牛頓，第 4 本 P14-55：黑山蟻，牛頓出版股份有限公司，6 月 1 日，1984。