

# 「蟻」仔多計仔?!

參賽編號：EN16\_10

學校名稱：鳳溪廖潤琛紀念學校

作者：	指導老師：
小四 潘慧慈 小四 何敏慈 小四 楊嘉盈 小四 趙希敏 小四 葉楚熙	李芷媚老師 



## (一) 摘要

有言：「螞蟻看似弱不禁風，但在自然界中的重要性卻如樓宇的基石般不可動搖，即使人們消失時，螞蟻仍可繼續與森林互相依存。」是次研究從觀察校園範圍螞蟻開始，並以日本弓背蟻為實驗對象，了解螞蟻的生活習性、覓食方式及遇水時的表現。希望是次研究了解這能熬過千年轉變的小昆蟲，更發現牠們的小本領原來對大自然具正面影響呢！

## (二) 研究動機

你有聽過「蟻多摟死象」嗎？有一天，身形龐大的大象倚著先天的優勢，欺負森林裡的弱小動物，連森林裡的萬獸之王亦忌他三分。勇敢的螞蟻趁著牠午睡的時候，靜悄悄地鑽進牠的鼻子裡，鼻子的不適使大象跪地求饒。得到螞蟻們的教訓後，大象終於變回謙虛了。故事帶出了螞蟻合作、生命力強的特性。我想了又想，真的是這樣嗎？我們真想知道螞蟻的生活習性及生存之道呢！

## (三) 研究目的

1. 了解校園螞蟻的種類
2. 了解螞蟻的生活習性
3. 螞蟻的生存之道(遇水時的反應、覓食方式)

## (四) 研究設備與器材

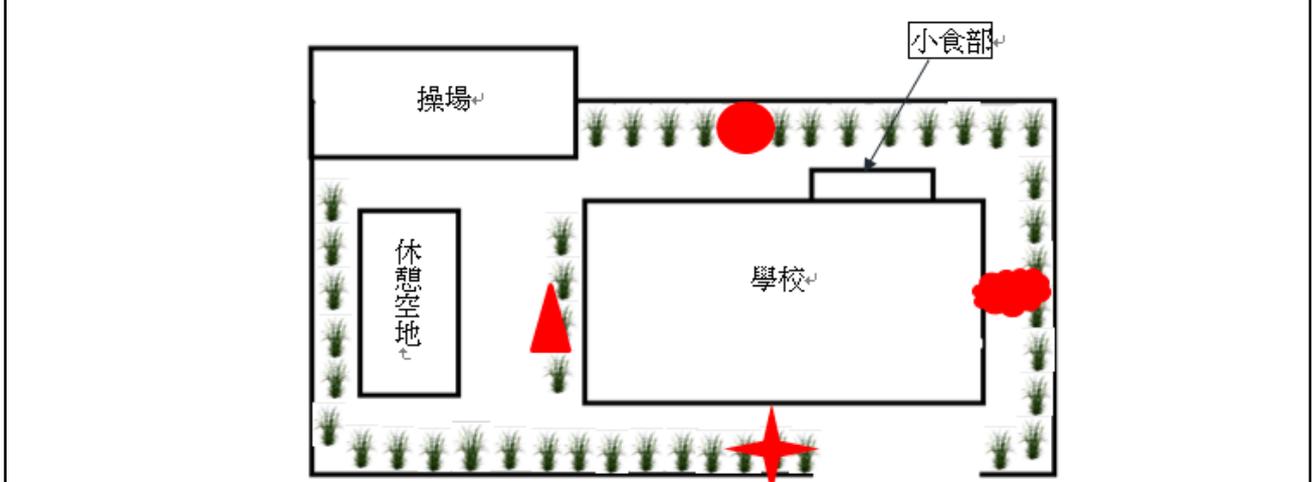
(一) 數碼相機	(二) 錄影機	(三) 計時器	(四) 放大鏡	(五) 手機顯微鏡
-------------	------------	------------	------------	--------------

## (五) 研究過程及方法

在 4 月 1 日至 7 日，我們在校園內的不同範圍來搜尋螞蟻的蹤影。可惜，天氣惡劣以致過程十分困難。只好等待放晴的時候才再細心觀察，希望能捕捉到螞蟻進食的過程。於是，我們展開了尋蟻之旅，每天放學後拿著放大鏡仔細觀察學校四周，包括校門前、學校側面、休憩空地前及小食部前，維持一星期。



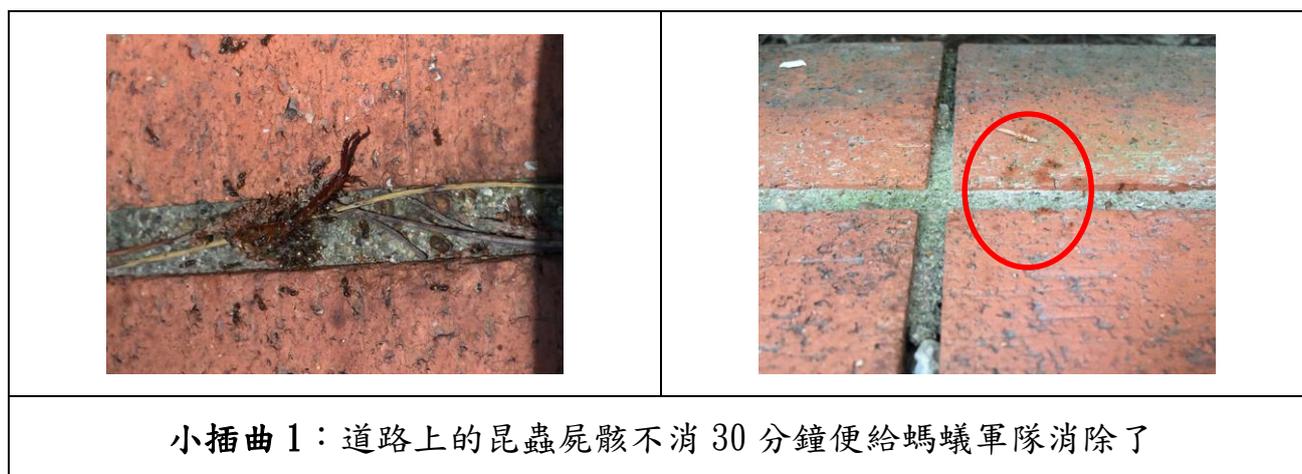
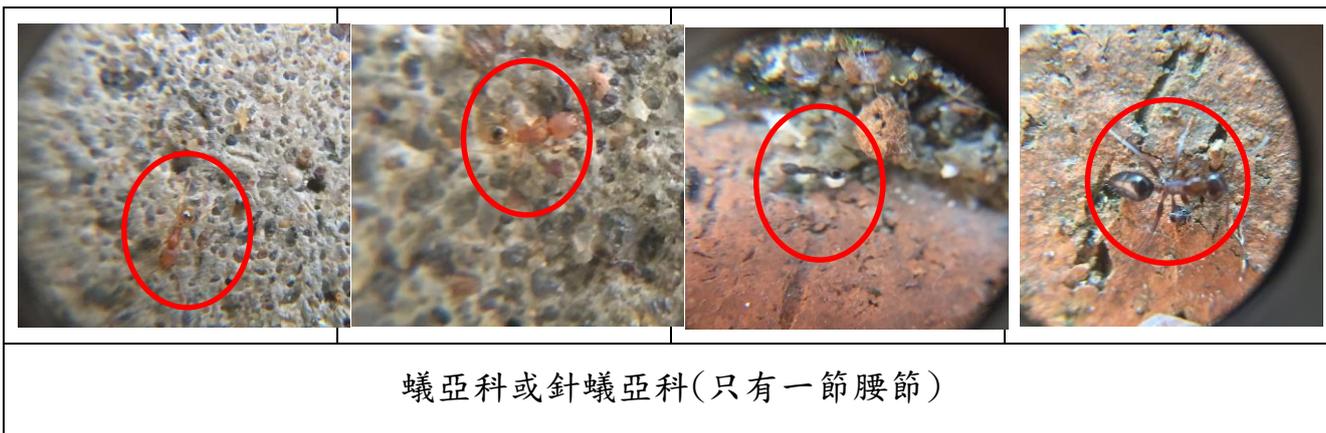
校園平面圖：



結果，我們發現學校範圍的螞蟻屬蟻亞科<sup>1</sup>或針蟻亞科<sup>2</sup>而不是家蟻亞科。因為所拍攝到的螞蟻只有一節腰節而後者的是有兩節明顯腰節。但由於螞蟻行動太快了，我們未能夠用手機顯微鏡拍攝牠們的腹部以進行深入分類。

<sup>1</sup>這是蟻科中第二大亞科，全球種數約有 2500 種。牠們的腹部螫針已經退化，但會用大顎或噴出化學物質攻擊敵人。

<sup>2</sup>這是蟻科中第三大亞科，全球種數約有 1300 種。牠們的腹部螫針發達。

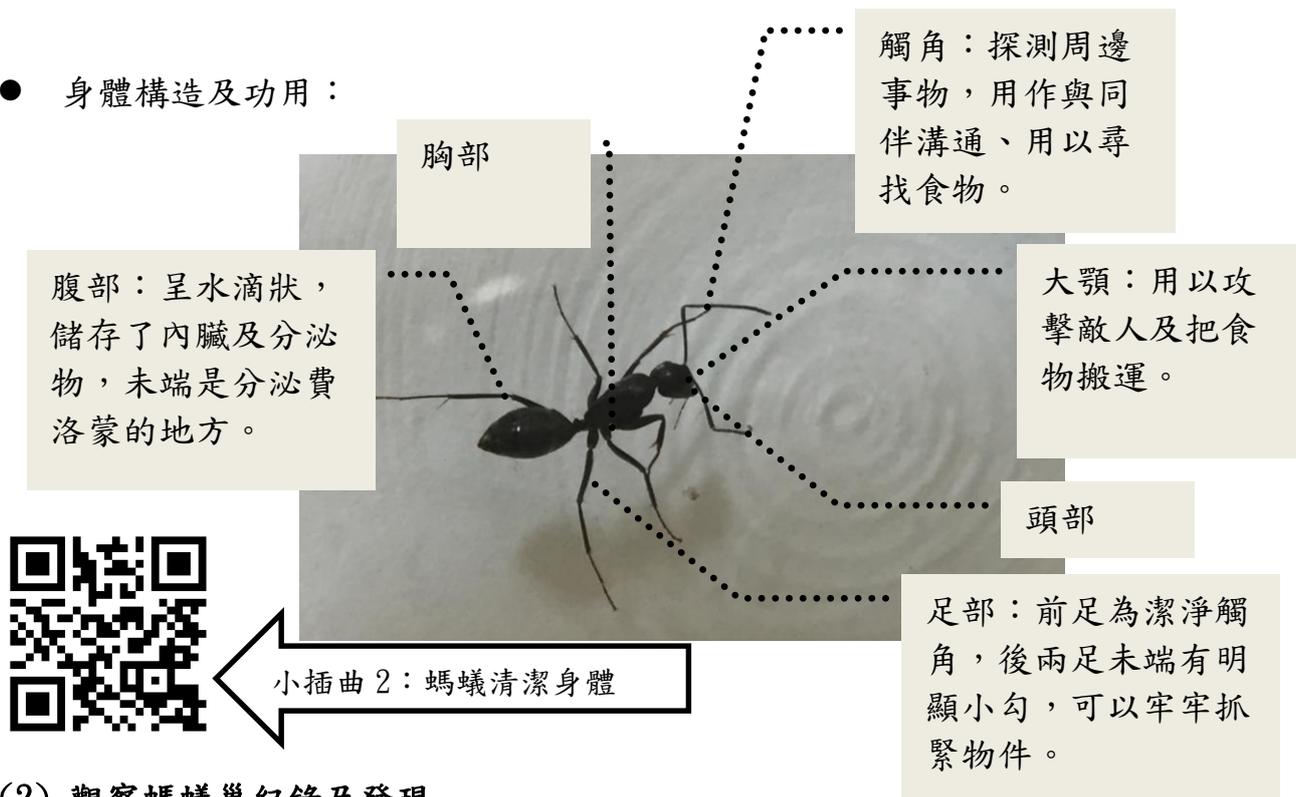


今次的校園觀察完全激發了我們對螞蟻的興趣。為了進一步研究螞蟻的生活習性及解難能力，我們以同屬蟻亞科的日本弓背蟻為研究對象，進行一連串的小實驗，望研究結果能夠擴展到不同種類的蟻群。

### (1) 日本弓背蟻的基本資料

- 牠是屬於蟻亞科，外型比校園的蟻為大。頭部略大，近三角形，上顎粗壯。前、中胸背板較平，胸腹節急劇側扁。頭、腹胸及結節具細密網狀刻紋，有一定光澤。後腹部刻點細密。身體顏色為黑色。

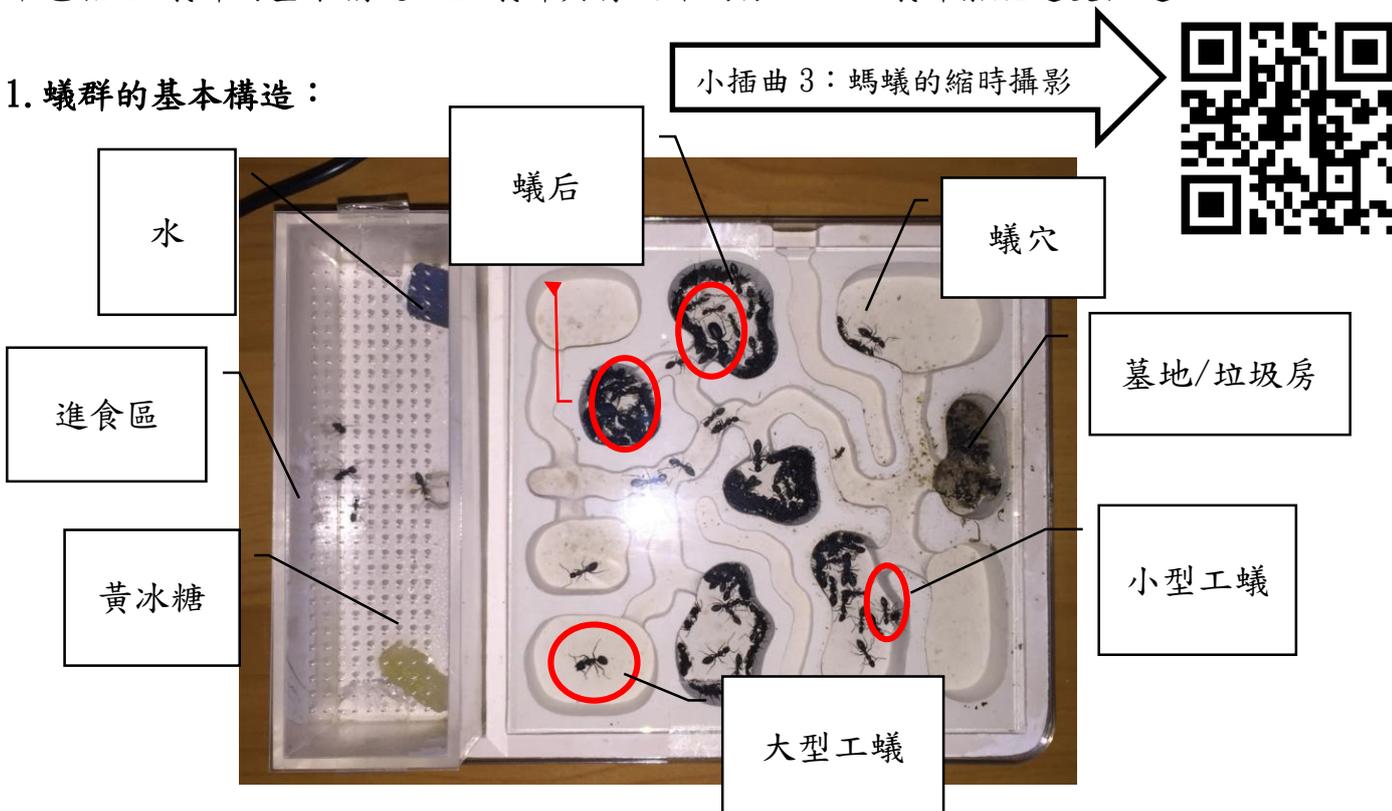
● 身體構造及功用：



(2) 觀察螞蟻巢紀錄及發現

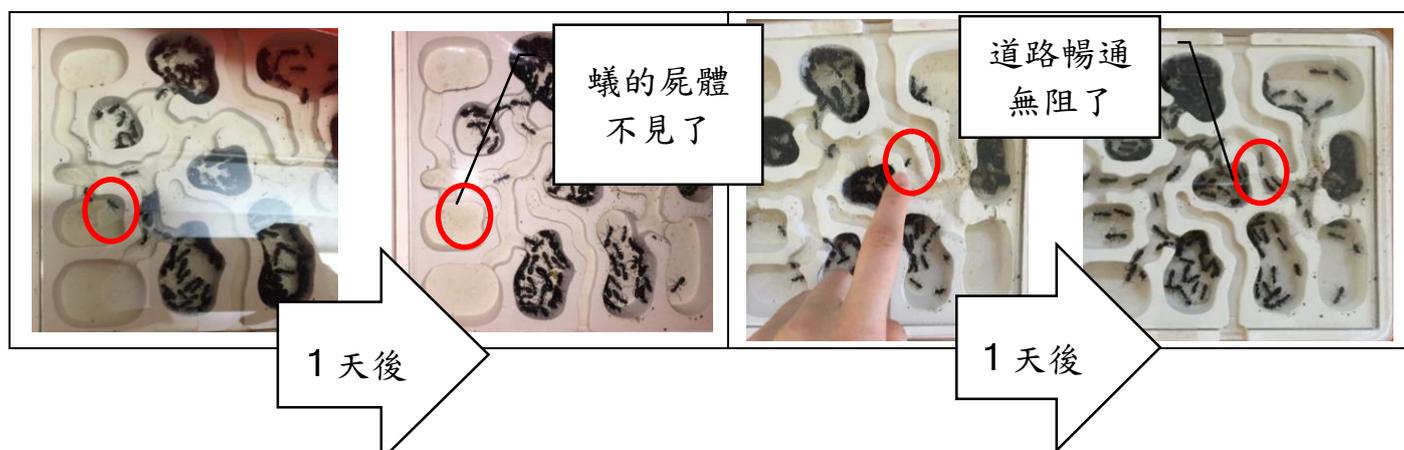
自 4 月 11 日起的放學後，我們對日本弓背蟻進行了定時觀察，並以縮時攝影拍攝了牠們的生活情況，希望能進一步了解牠們的生活習性。我們發現了以下三點，當中包括 1. 蟻群的基本構造、2. 蟻群具有明確的分工、3. 蟻群繁殖速度快速。

1. 蟻群的基本構造：

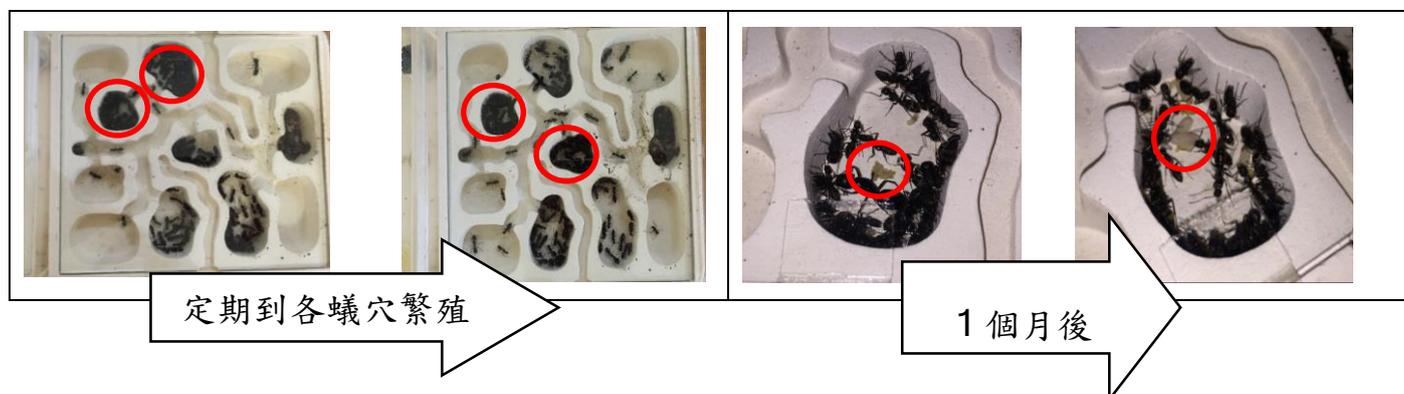


2. 分工明確：身型較大的工蟻主要以保衛家園為責，小工蟻則留在穴裡居多，照顧蟻后清理為主。每當我們打開箱子加水時，大型工蟻都會在穴中走出來查看究竟，小工蟻立即把叨起卵子放到蟻穴中較邊的位置，與其他小工蟻合作，像築起長城般一樣保護著。同時，在穴中的屍體亦會被小工蟻帶到蟻的墓地中。

小插曲 4：螞蟻保護蟻卵



3. 繁殖快速<sup>3</sup>：在繁殖期蟻后肚子膨脹，每天都可產大量的卵。蟻后会定期到不同蟻穴中進行繁殖，讓每個蟻穴都有蟻卵進行孵化，確保後代得以繁衍。初期只有 8 至 10 粒的卵在其中兩個蟻穴中。一個月之後，各蟻穴中都有 8 至 10 粒的卵，而當初的卵亦變得肥大。



<sup>3</sup>日本弓背蟻卵期 16—19 天，幼蟲期 10—28 天，預蛹期 6—7 天，蛹期 14—19 天。工蟻壽命為 1—2 年。

經過以上的觀察後，我們到圖書館找尋相關書籍發現了螞蟻的確是一個有明確分工的一個團體，讓蟻群可以解決在覓食時所面對的各種難關。

### (3) 螞蟻的基本資料(漁農自然護理處，2005)

- 雄蟻：每個巢穴中只有少量雄蟻，負責傳宗接代，壽命不長。牠們欠缺求生能力，會於離巢後數天或數小時便會死亡。
- 蟻后：牠們的體型最大，在巢中的中心部分，由工蟻保護及照顧。牠們的唯一任務是產卵，與雄蟻交配後，把精子儲存到腹部的儲精囊中，然後逐步釋放卵子受精。受精卵會化為工蟻或兵蟻，未受精卵則化為雄蟻。
- 兵蟻(大型工蟻)：體型比較，外型上與工蟻難以區分。兵蟻的職責主要是護衛整個蟻巢，抵禦敵人。當蟻巢受到干擾時，牠們會衝出來抗敵。
- 工蟻：牠是群體中的勞動者，主要負責照料和育幼蟲，亦保持卵的衛生，隨溫度的改變把卵搬到合適的地方。同時，牠們亦負責清潔蟻巢，例如清理幼蟲的排泄物，把已死的蟻掉到螞蟻的墳墓。最後，牠們亦為整個蟻群尋找食物，忙碌地搬運的就是牠們了。

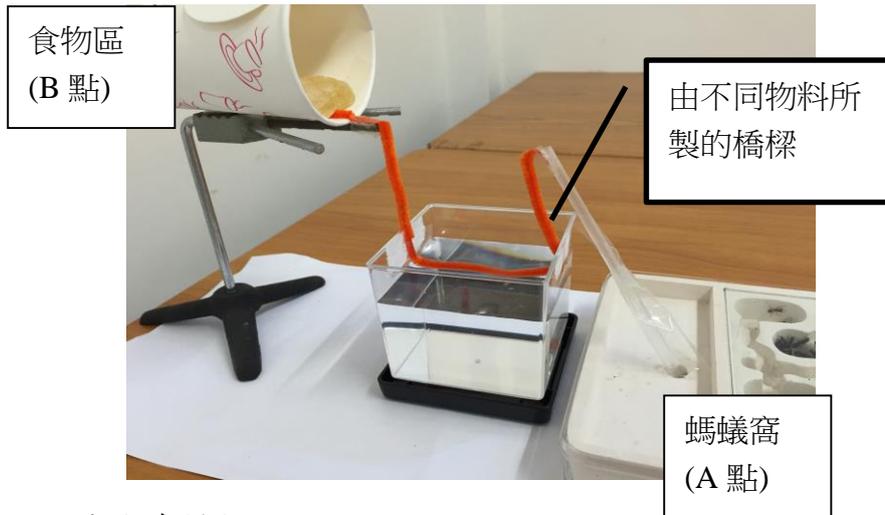
以下部分，我們決定以螞蟻的小本領為題材，設計模擬實驗測試螞蟻的解難能力，從而了解牠們的生存之道。

### (4) 難題一

**目的：**測試螞蟻遇到不同物料時的行走能力

**步驟：**把螞蟻窩(A點)與另一邊的食物(B點)連接起來，螞蟻需要經過管道才能到達放置了食物的B點。當中的橋樑以不同的材質製造。

實驗設計如下：



第一次測試：以絨毛為橋樑



觀察所得：

螞蟻能夠勉強地爬上飲管，惟到絨毛部分時，牠們便難以前進，未能爬到 B 點。

第二次測試：以飲管為橋樑



觀察所得：

螞蟻能夠爬到飲管上，但未能爬到 B 點。飲管表面較滑，以致螞蟻的足部小勾難以發揮應有的功用。

第三次測試：以冰棒棍為橋樑



觀察所得：

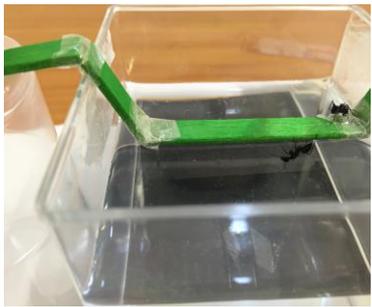
螞蟻能夠飛快地爬到 B 點。木棒表面較粗糙，質地與樹木相同，以致螞蟻的足部小勾能發揮應有的功用。

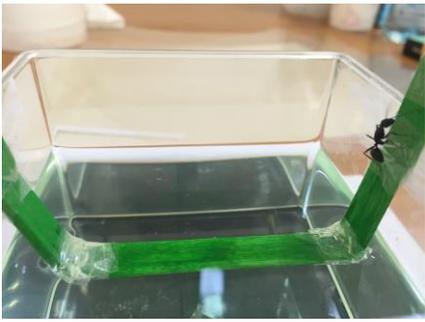
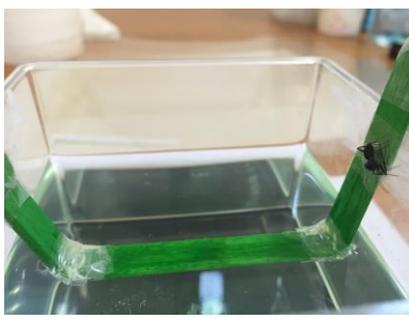
**小發現：**我們發現螞蟻的足部力量強大，能牢牢地抓緊不同的物料以防止自己掉進水中。可是，於不同的物料上飛快行走卻非易事，當中以絨毛橋樑為最弱，木棒橋樑為最佳。我們估計纖細絨毛與螞蟻的足部小勾互相緊扣，所以舉步維艱。

### (5) 難題二

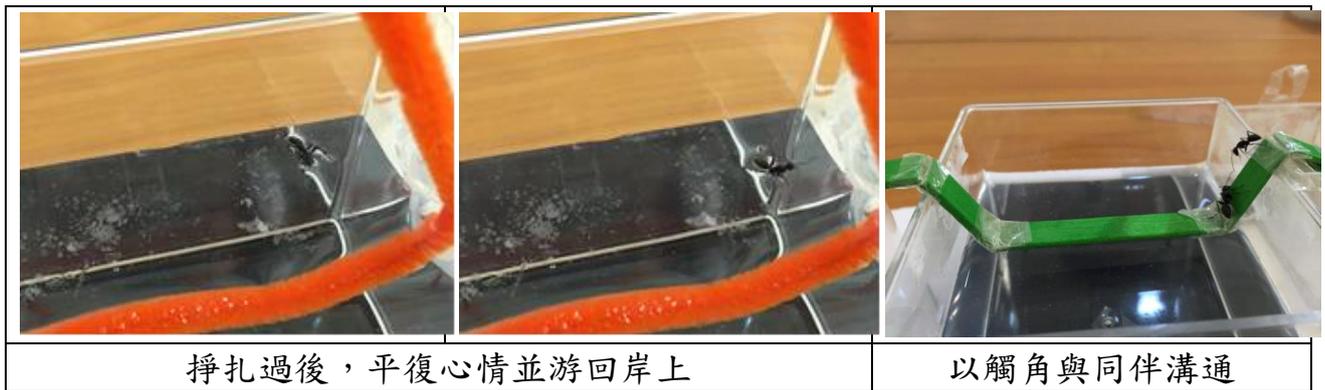
**目的：**測試螞蟻遇到水時的反應

**步驟：**與難題一裝置相同，惟一不同的是木棒橋樑需要往水中下降。水面與橋樑的距離為 0.5 厘米作第一次測試，水面與橋樑的距離為 0 厘米為第二次測試，如此累推。希望藉此了解螞蟻遇到水時的反應。

第一次測試：橋樑與水面相距 0.5 厘米		第二次測試：橋樑與水面相距 0 厘米	
	<b>觀察所得：</b> 螞蟻能夠在橋面及橋底行走，而且能飛快地爬到 B 點。		<b>觀察所得：</b> 由於橋底已和水面接觸，螞蟻只能夠經橋面爬到 B 點。

第三次測試：橋樑深入水 0.1 厘米		第四次測試：橋樑深入水 0.2 厘米	
	<b>觀察所得：</b> 螞蟻未能夠爬到 B 點。		<b>觀察所得：</b> 螞蟻未能夠到 B 點。

**小發現：**我們發現小螞蟻不喜歡水，即使是 0.1 厘米的水深，牠們亦不願意前往。但牠們會運用觸角試探，收发消息，並回到穴中通知同伴，以致出現第三及第四次測試時螞蟻前往橋樑的數目下降。實驗期間，螞蟻曾不慎掉到水中，起初都會慌張起來，胡亂掙扎，但後來都能返回岸上，我們相信螞蟻運用了視覺來認路，讓牠可以游回岸上呢！

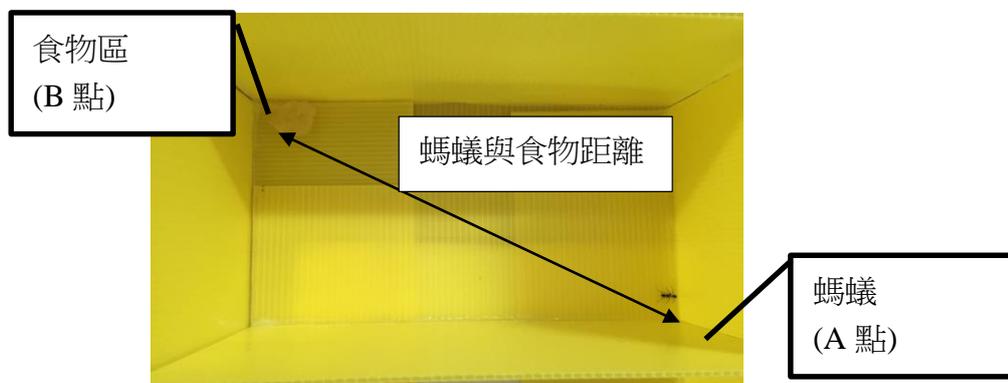


### (6) 難題三

**目的：**了解螞蟻遇到障礙物時的反應

**步驟：**先運用四塊膠板設計一座圍城，在圍牆內最遠的角落放置冰糖，冰糖的對角為螞蟻的入口，當螞蟻進入圍牆範圍後開始計時，了解螞蟻需要花多少時間方能找到食物。最後，我們嘗試加入更多螞蟻或障礙，看看其他螞蟻的反應。

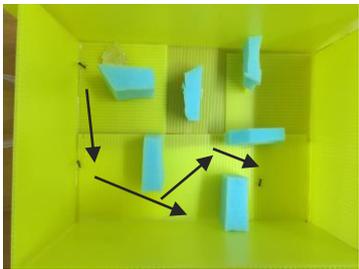
**實驗設計如下：**



## 實驗結果：

項目/次數	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次	第七次
測試時間	20 分鐘	20 分鐘	20 分鐘				
螞蟻與食物距離	55 厘米	45 厘米	30 厘米	15 厘米	10 厘米	10 厘米	10 厘米
覓食成功	X	X	X	X	 ✓	 ✓	 ✓

小發現：我們發現螞蟻的嗅覺並非如大眾所想靈敏，難以運用嗅覺找到範圍較遠的食物。最初，牠們都在細範圍搜索，直至範圍收窄時才能夠獨自找到食物。可是，我們發現到當加入螞蟻後(第五次)，其後的螞蟻會依據過往螞蟻的固定路線行走起來，並會按原路折返，不會到處亂走。即使有障礙物亦對牠們的覓食過程無阻。原來牠們覓食不但依靠運氣、努力，更重要的是同伴合作，方可讓蟻群得以繁衍。

		
行走路徑如上圖	以觸角溝通，並以相似路徑行走	

## (六) 螞蟻的生命力及對環境的貢獻：

### 1. 頑強的生命力

我們發現除了嗅覺、視覺外，螞蟻更會運用觸覺接收同伴留下的信號，名叫費洛蒙，讓螞蟻能夠完成很多不可能的任務，如搬動比螞蟻重數倍的食物、以致螞蟻不會迷路、不會到危險的地方等(霍德伯勒，威爾森，2000)，使螞蟻能在地球上屹立不倒。

## 2. 清除大自然中的腐物，維持生態平衡

在上述的觀察中，我們發現強而有力的下顎及足部讓螞蟻能夠抬起比自己體積大的東西，包括食物及螞蟻卵等。一大群的螞蟻如軍隊一樣，把樹林裡昆蟲的屍骸、街道旁的碎葉、甚至家中的食物碎屑，快而靜地處理掉。牠們使有機物有效地分解，淨化環境(蘇美靈，2005)。牠們隨時準備出動去收取並切碎死物，加速腐化過程，為泥土帶來新的養份。同時，沒吃完的食物如種子，可藉螞蟻之力而四處散播。而且，尋找食物的過程中亦會翻鬆土壤，改善土壤結構 (About Education，2016)。

### (七) 結語

小小的螞蟻，擁有大大的力量。牠們按照各人的天職，分工合作，把蟻群運作得井井有條。牠們憑著天生的特殊能力，如嗅覺、視覺及觸覺來將問題逐一激破。頑強生命力、合作性及團結精神使蟻群能在地球上繁衍。更重要的是牠們對大自然亦貢獻甚多。

### (八) 參考資料

1. 霍德伯勒，威爾森(2000)：《螞蟻·螞蟻：威爾森與霍德伯勒的螞蟻探索之旅》，台北，遠流。
2. 漁農自然護理處(2005)：《認識螞蟻》，香港，天地圖書。
3. 米勒 (2010)：《群的智慧：向螞蟻、蜜蜂、飛鳥學習組織運作絕技》，台北，天下文化。
4. 侯修煒(年份不詳)：《螞蟻的家》，瀏覽日期：22-5-2016，來檢自 <http://www.ant-home.idv.tw/>
5. 蘇美靈(2005)：《生物知趣：螞蟻的智慧》，瀏覽日期：22-5-2016，來檢自 <http://www.ebaoonthly.com/ebao/readebao.php?a=20051118>
6. About Education (2016). *What Good Are Ants? 4 Reasons We Can't Live Without Ants*. Retrieved 28<sup>th</sup> May, 2015 from <http://insects.about.com/od/antsbeeswasps/fl/What-Good-Are-Ants.htm>