

2. 螢火蟲與環境的關係



緣起

近年來許多專家學者倡議生物多樣性，生物多樣性是非常重要的，因為一個生態系中的生物種類越多，組成越複雜，整個生態系統就不會因為少數幾個物種的變動而產生重大的改變，甚至導致其它物種的滅亡。而螢火蟲是地球上是有數以千百萬計之各種不同生物之一類昆蟲，是重要的次級消費者，與其它生物間有著複雜之交互作用，且形成綿密的生態網路，持續不斷的支持著彼此的生命與生存。因此「人」、「生物」與「環境」有著密不可分之三角關係。

螢火蟲的幼蟲喜好自然沒有污染的環境，如果環境優良，一定有螢火蟲飛舞，反之螢火蟲則無法生存。因此日本已將螢火蟲的幼蟲，列入重要的環境指標生物，如以源氏螢 (*Luciola cruciata* Motschulsky) 作為貧腐性水質的指標 (Yuma, 1994)，以監測所處水域環境之好壞，且成立全國性的研究會，積極推動螢火蟲的保育與復育工作；Yuma (1993) 曾提出「螢火蟲的水，就是人類的水」，如能將螢火蟲保育成功，也就是保護了人類的環境。現在由於人類過度的開發、破壞、與污染，造成生物快速而大量的滅絕，長久下去，我們若不好好的愛護地球，破壞了生態系的平衡，下一個滅絕的將會是誰呢，是人類嗎？

■目標：

- A. 螢火蟲在食物鏈中的關係。
- B. 瞭解金字塔的組成。
- C. 瞭解所有生物所需的能量，皆來自於陽光和綠色植物。
- D. 根據能量金字塔的概念，瞭解食物鏈中，位階越高所需能量越大。
- E. 認識何謂生態系多樣性。
- F. 瞭解生物多樣性的意義。

■活動內容：

- 一、食物鏈
- 二、生物金字塔
- 三、螢火蟲的家-生態系多樣性

食物鏈

◎目標

- A. 瞭解螢火蟲的天敵
- B. 螢火蟲吃什麼
- C. 螢火蟲在食物鏈中所扮演的角色

◎時間

約5分鐘

◎食物鏈小檔案

食物鏈就是一種將食物連結起來的路徑，把看似不相關的物種聯繫在一起。食物鏈中的能量和營養素在不同生物間傳遞著，能量的傳遞每經過一階段或食性層次就會減少一些。生態系統中的生物雖然種類繁多，但根據它們在能量和物質運動中所起的作用，可以歸納為生產者、消費者和分解者三類。

- A. 生產者：主要是綠色植物與細菌，牠們能透過光合作用將二氧化碳和水，在太陽光能或化學的作用下合成碳水化合物。它們也能夠以無機物合成有機物。
- B. 消費者：屬於異養生物，指那些以其他生物或有機物為食的動物，它們直接或間接以植物為食。
- C. 分解者：主要是各種細菌和真菌，也包括某些節肢動物及腐食性動物，如甲蟲、螞蟥、白蟻、蛆、蚯蚓、蝸牛、蛞蝓等。它們把複雜的動植物殘體分解為簡單的化合物，最後分解成無機物歸還於環境中，被生產再利用。

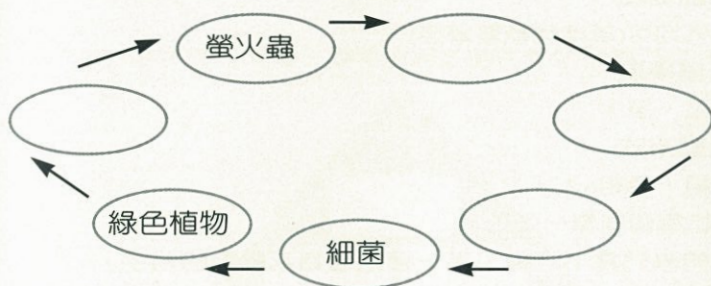




A. 請問螢火蟲吃什麼？

B. 請問螢火蟲的天敵是誰？

C. 食物鏈



D. 請問如果螢火蟲消失了，會對食物鏈中的其他生物造成什麼影響呢？





生物金字塔

(本單元改編自Joseph Cornell的與孩子分享自然)

◎目標

- A.瞭解金字塔的組成。
- B.瞭解所有生物所需的能量，皆來自於陽光和綠色植物。
- C.根據能量金字塔的概念，瞭解食物鏈中，位階越高所需能量越大。

◎時間

約20分鐘

◎活動地點

室內外均可(草地或軟墊較佳)。

◎準備事項

學習單、筆。

◎活動方式

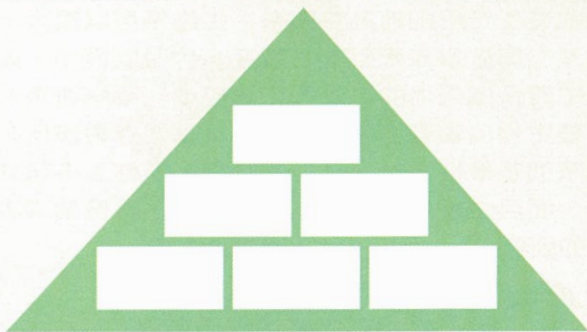
- A.分組，每組6人。
- B.發給每個同學一張紙。
- C.請同學們寫下一種，某一棲地植物或動物的名字，不要讓別人知道，
- D.玩遊戲的人要疊一個金字塔，就像疊羅漢一樣。
- E.首先，植物在最下層，所有的植物四肢著地跪下，緊緊排成一行。因為所有的動物，直接或間接以植物為食物。
- F.唸出所有寫在紙上的動物名字，讓同學分辨牠們是草食性動物，還是肉食性動物。
- G.草食性動物跪在植物的背上，排成一行。
- H.肉食性動物跪在草食性動物的背上排成一行。

- I. 若可順利完成金字塔，請至 K；若上層的族群過多，以致無法完成金字塔請至 J。
- J. 鼓勵同學們重建金字塔，建立一個能輕輕鬆鬆支撐所有成員的金字塔（大一點的孩子如果願意，可以改扮植物）。很明顯地，食物鏈愈上層之處，動物愈少。
- K. 請老師把金字塔下層的一員拉出來，證明植物有多麼重要。



結 果 討 論

- A. 請問除了分解者之外，金字塔的組成最下層是什麼？第二層是什麼？第三層又是什麼？
- B. 金字塔完成後，請將所組成的生物名稱寫下來。



- C. 請問第一次組合金字塔是否成功，為什麼？
- D. 請問金字塔上層的生物過多會造成什麼影響？
- E. 請問老師把金字塔下層的一員拉出來後，發生了什麼變化，為什麼？



螢火蟲的家生態系多樣性

◎目標

- A. 何謂生態系多樣性
- B. 瞭解生物多樣性的重要性

◎時間

約10分鐘

◎準備事項

學習單、筆

◎相關資料

- A. 棲息地：是一個提供物種生存所需的養份、水與生活空間的地方。如螢火蟲的棲息地。
- B. 生態系：指生活在某一地域的所有生物物種稱之為群聚。要是再加上該地區非生命成份如水、土壤、能量的交互作用則稱為生態系。生態系可以很大，如沙漠生態系或熱帶雨林生態系；也可以很小，如池塘生態系或腐化的木頭也可以自成一個生態系。而各種生物依賴著生態系統以延續其生存與演化，生態系的多樣性是維持基因和物種多樣性上不可或缺的，而且生態系更為人類提供水土、養份循環等重要的服務。

生物多樣性小檔案

生物多樣性是人類生存的最根本基礎，除了包含深度的倫理與美學意義之外，失去生物多樣性會造成嚴重的經濟與社會損失。失去任何物種、基因、生態系與人類知識，將代表損失了一座能改變全球的活圖書館。生物多樣性是我們日常生活與生計的一部份，也是家庭、社區、國家與下一代子孫賴以維生的資源。

—全球生物多樣性評估報告總結 聯合國環境保護署—



學 習 單

台灣的生態系豐富多樣，因此孕育了許多的生物，而螢火蟲種類亦十分繁多，棲息環境多樣，全世界約有2,000多種螢火蟲，台灣約有61種之多，與鄰近的日本46種與韓國11種相較之下，物種較為豐富，就單位面積的種類數而言，台灣是日本的13.84倍，韓國的151.82倍。以下有5種螢火蟲，請問牠們棲息於那一個生態系中。



神木螢



黃胸黑翅螢



黑翅螢



黃翅螢



台灣窗螢



() 農業虛擬博物館 (<http://video.coa.gov.tw>) ()



3. 當螢火蟲與文化相遇



緣起

螢火蟲是一種美麗又神秘的小昆蟲，牠的美總是吸引詩人爲牠作詩，牠的美更吸引許多人爲牠歌頌傳唱。「火金姑來呷茶，茶燒燒，配芎蕉，芎蕉冷冷，配龍眼…。」便是一首大家耳熟能詳的童謠。在日本每年六月間，九州各地螢火蟲發生期，民眾相繼舉辦「螢火蟲祭」活動，藉此活動慶典，以達宣傳螢火蟲保育之目的(Yuma, 1993)。由此可見螢火蟲與人的關係是如此親近，從古至今陪伴著許多人，渡過無數快樂的童年。你是否也深深的被他所吸引呢？

■目標：

透過詢問、童謠教唱、與詩詞的欣賞等學習活動，讓同學們瞭解螢火蟲的相關知識，與牠在文化上的意義，並激發其豐富的想像力與創造力。

- A.螢火蟲的相關知識。
- B.童謠的教唱。
- C.想像力與創造力的激發。
- D.增進親子互動。

■活動內容：

- 一、為螢火蟲取名字
- 二、阿公的兒時記憶
- 三、童謠
- 四、詩詞中的火金姑-童詩創作
- 五、螢火蟲小故事

為螢火蟲取名字

◎目標

- A. 瞭解螢火蟲還有那些名字
- B. 發揮想像力，為螢火蟲命名

◎時間

約5~10分鐘

◎準備事項

學習單、筆。





學

習

單

A.螢火蟲閩南語稱 _____ ,

客家語稱 _____ ,

英 語稱 _____ 。

B.你還知道有那些國家、族群、地方等，對螢火蟲的稱呼嗎？

請分別填寫其國家、族群、地方以及對螢火蟲的稱呼（可用羅馬拼音寫下來）

1. _____

2. _____

C.同學們發揮你的觀察力與想像力，也來為螢火蟲取個名字吧。



台灣窗螢



黑翅螢



阿公的兒時記憶

◎目標

本單元藉由詢問的方式，讓同學們瞭解爺爺、奶奶、爸爸、媽媽對螢火蟲的兒時記憶，藉由他們的描述，讓同學們瞭解螢火蟲的相關資訊，並可促進同學與爺爺、奶奶的互動，增進親子關係。

◎時間

約30～40分鐘

◎準備事項

學習單、筆。



●採訪時間 _____

●訪問者姓名 _____

●受訪者姓名 _____

●採訪方式

☐親自訪問 ☐電話訪問 ☐寫信 ☐其它

●如何稱呼螢火蟲 _____

●曾經在什麼地方看見螢火蟲 _____ 縣市

_____ 鄉鎮

- 曾經在什麼樣的環境看見螢火蟲（可複選）

☐都市☐鄉村☐山區☐稻田☐草叢☐河流☐河邊☐平原☐竹林☐樹林☐菜園☐池塘☐院子☐住家旁☐其它

- 他是那一種螢火蟲 _____，發光 _____ 色，發光的頻率☐持續☐閃爍。

- 螢火蟲的長相

- 與螢火蟲相關的俚語或成語

- 看到螢火蟲的心情



童謠

◎目標

火蟲童謠教唱

◎時間

約10分鐘

◎準備事項

收集相關的童謠、紙、筆



童謠是一種有節奏、有韻律的歌謠，可以用「唸」的，也可以「吟詠」，是大家小時候都聽過或「唸」過的，而且大多是口耳相傳，一代一代傳承下來的。當然，童謠是具有地方色彩，有許多童謠甚至要用各地方的方言「唸」出或「唱」出才更有韻味。

螢火蟲 (國語)

「小小螢火蟲，飛到西飛到東，這邊亮，

那邊亮，好像許多小燈籠。」

「螢火蟲呀慢慢飄，微風輕輕吹，月下星星閃閃眼；妹妹

不要睡，ㄟㄟ ㄟㄟ ㄟㄟ ㄟㄟ ㄟㄟ ㄟㄟ ㄟㄟ，ㄟㄟ

ㄟㄟ ㄟㄟ ㄟㄟ ㄟㄟ，月亮姐姐快出來，聽我們唱歌。」

火金姑 (閩南語)

火金姑，來食茶；茶燒燒，來食芎蕉；

芎蕉冷冷，來食龍眼；龍眼滑滑，來食藍苺；

藍苺還未結籽，食了要落牙齒。

火金姑，會落土，坐我船，打我鼓，吃我冷米飯，配我鹹魚脯，從我門口埕過，被我捉來做某。

火金姑，來食茶，茶燒燒，配香蕉，茶冷冷，配龍眼，龍眼會開花，瓠仔換冬瓜，冬瓜好煮湯，瓠仔換粗糠，粗糠要起火，九嬭婆仔賢炊粿，吹到臭火焦，兼著火。



火焰蟲 (客家語)

火焰蟲，唧唧蟲，楊桃樹下吊燈籠，

燈籠光，照四方，四方暗，跌落坎，

坎下一枚針，拈來送觀音，

觀音面前一頭禾，

割了一擔又一籮，分得你來哩又有。

火焰蟲，唧唧蟲，桃樹下，掛燈籠，

燈籠光，照四方，四方暗，跌落坎，

坎下一叢禾，割到三擔過一籮，阿公倒掉賴阿婆。



詩詞中的火金姑童詩創作

◎目標

- A. 詩詞背誦
- B. 腦力激盪，童詩創作

◎時間

約20～30分鐘

◎準備事項

收集與螢火蟲相關的詩詞、學習單、筆

◎活動建議

可分組討論與創作



A. 詩詞背誦

詠螢／虞世南(唐)

的歷流光小，飄飄弱翅輕；
恐畏無人識，獨自暗中明。

秋夕／杜牧(唐)

銀燭秋光冷畫屏，輕羅小扇撲流螢；
天階夜色涼如水，坐看牛郎織女星。

詠螢／周繇 (唐)

熠熠與娟娟，池塘竹樹邊；
亂飛同曳火，成聚卻無煙。
微雨灑不滅，輕風吹欲燃，
舊曾書案上，頻把作囊懸。

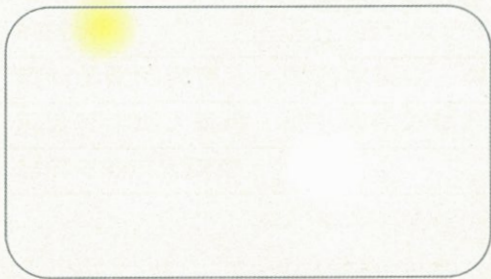
螢火／杜甫 (唐)

幸因腐草出，敢近太陽飛；
未足臨書卷，時能點客衣。
隨風隔幔小，帶雨傍林微；
十月清霜重，飄零何處歸。

螢／葉太叔 (明)

忽向籬邊繞，還從井畔飛；
雨昏光不滅，露重影猶微。
伴讀來書舍，窺眠入翠幃；
黃花秋老後，未識汝何歸。

B.請同學們發揮你的想像力與創造力，將螢火蟲的美或是
你想像中的螢火蟲，透過童詩創作的方式表達出來。





螢火蟲小故事



◎目標

- A. 讓同學們瞭解成語中，所表達的意義。
- B. 鼓勵同學們效法古人勤學苦讀的精神。

◎時間

約5～10分鐘

◎準備事項

學習單、筆、成語字典



A. 成語小故事

讀過右面的故事後，你覺得囊螢照書這句成語是比喻
_____ 的讀書精神。

B. 請舉出與螢火蟲有關之成語

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 5. _____ |
| 2. _____ | 6. _____ |
| 3. _____ | 7. _____ |
| 4. _____ | 8. _____ |

囊螢照書

車胤是晉朝時代的人，他出生於官宦人家，後來家道中落，變得一貧如洗。他年輕的時候就很喜歡讀書，但是因為家裏很窮，他想利用長夜多讀些書，卻買不起油燈，因此晚上沒有辦法看書，他覺得很浪費時間。但是有一天晚上，他看見許多螢火蟲閃著亮光在草叢裏飛來飛去，他靈機一動立刻想到了如果將許多螢火蟲放在囊袋中，是不是也可以照亮書本呢？從此以後，他每天晚上便藉著螢火蟲所發出的光讀書，常常看到天亮了都還不休息。就這樣夜以繼日的苦讀，後來考取功名，最後當上尚書郎的職位。



像這類勤學苦讀的成語還有很多，如_____是說晉代有一個叫孫康的人由於家境貧窮，沒錢買油燈，於是利用積雪反光，照書苦讀的故事。_____這句成語是說古時候有一個叫匡衡的讀書人，因為家裏窮，買不起蠟燭，而隔壁經常燈火輝煌，他就偷偷的鑿穿牆壁，從洞裏借隔壁的燈火讀書。



4. 野外探索



緣 起

- 9 同學們從書本中獲得許多螢火蟲的相關知識，但這些知識與現實生活似乎有點距離，但若能結合野外探索的方式，透過寓教於樂的方法，帶領同學們走入大自然的懷抱中，親身體驗螢火蟲神祕、美麗又浪漫的發光奇景與生態之美，藉由觀察和探索，衍生出對自然環境的關愛，對螢火蟲的關懷，進而激起保育螢火蟲的決心。

■目標：

- A.瞭解螢火蟲的外型。
- B.瞭解各種螢火蟲發光的特性。
- C.園區中的那些設施會影響螢火蟲的生存。
- D.從遊戲中讓我們瞭解，螢火蟲在廣闊的森林裏，如何找到自己的伴侶。
- E.性費洛蒙的傳遞。
- F.螢火蟲發光行為。
- G.如何利用發光來尋找雌蟲。
- H.光害對螢火蟲求偶時有何影響。

■活動內容：

- 一、螢火蟲蹲
- 二、黑夜裏的探險家
- 三、千里姻緣一線牽

螢火蟲蹲

◎目標

藉由兒時遊戲，一改以往沈靜的室內教學，讓學生能在遊戲中，輕鬆瞭解螢火蟲的外型。

◎時間

50分鐘

◎活動地點

空曠廣場

◎準備事項

掛牌、色筆或蠟筆、各種螢火蟲抽籤牌

◎活動方式

- 1.採分組進行。
- 2.每組派代表上前抽籤(若分五組，每組派二人代表)。
- 3.各代表歸隊，並將抽中的螢火蟲，與同組組員一起依其特色，畫在掛牌上，但不得寫上螢火蟲名字。



山宿螢蹲

台灣窗螢蹲



- 4.畫好後，各代表將畫有螢火蟲的掛牌掛在脖子上出列，並先自我介紹所代表的螢火蟲，這時老師及其他同學們可評量或糾正各組所畫的螢火蟲是否正確。
- 5.遊戲開始，各代表圍成一圈，如衆所皆知的蘿蔔蹲，但將名稱改為螢火蟲，如：台灣窗螢蹲、台灣窗螢蹲、台灣窗螢蹲完山窗螢蹲…。
- 6.遊戲中應避免有同學都只叫同一種螢火蟲，逃避叫錯的風險，失去本遊戲的意義，故其他觀賽者可幫老師注意，是否有人連續兩次以上都只叫同一種螢火蟲；若有，以犯規論。

！注意

失誤或犯規時，即淘汰出局，如：叫不出其他隊友所代表的螢火蟲名稱或忘記自己所代表的螢火蟲…等狀況；代表們雖能看到其他參賽隊員所掛的牌子，但因沒寫上名字，只能靠真正的瞭解才能臨危不亂、以智取人；最後生存者，即為獲勝隊伍。

黑夜裡的探險家

◎目標

- A.瞭解各種螢火蟲發光的特性。
- B.螢火蟲成蟲與幼蟲各活動於什麼樣的棲地。
- C.不同棲地中螢火蟲分佈的情形。
- D.園區中的那些設施會影響螢火蟲的生存。

◎時間

約2~3小時

◎活動地點

尋找幾處合適的螢火蟲棲息地。並於螢火蟲的發生季節前往。

◎準備事項

學習單、筆、溫度計、手電筒、紅色玻璃紙、捕蟲網、透明空盒

◎野外活動裝備

- 1.服裝著小帽、長褲、布鞋或雨鞋。
- 2.防蟲液
- 3.筆記本
- 4.手電筒：用紅色玻璃紙套住。
- 5.緊急照明設備：備而不用，只要有一人攜帶即可。
- 6.放大鏡
- 7.哨子：緊急呼救用。
- 8.急救藥品

9.彈性繃帶：由毒蛇咬傷處開始纏繞，至第二關節處，可減緩毒液流動的速度。

10.賞螢圖鑑與摺頁：辨識常見螢火蟲種類之參考資料。

◎活動方式

A.分組，以5人為一組。

B.以步道兩旁的範圍為限，距離約100公尺，約20分鐘（時間與距離可依須要做調整）。

C.至各組所選擇的地點尋找，最好是選在晚上的時間，並於天黑之前到達棲息地。

D.約略描述一下當地的環境如林相、地形、是否有溪流等等。

E.依約定時間與地點集合。

F.比較各組的調查結果。

G.討論



◎注意事項

1. 打草驚蛇，勿進入草叢。
2. 螢火蟲的棲息地較為潮溼，因此長有許多咬人貓，同學們要記清楚它的長相，避免碰觸到皮膚，以免產生腫、痛、刺等過敏反應。
3. 勿在大雨、地震後上山賞螢，以免土石崩落產生危險。
4. 步伐要慢，不奔跑，不脫隊，注意自身與同伴的安全。
5. 尊重生命，捕捉時力道要小，避免讓螢火蟲受傷，並於觀察後立即放回原棲息地，不任意捕捉或帶回。

◎活動建議

地點的選擇上，最好選擇類型差異較大的環境，基本上可區分為天然林、人造杉木林、果園、竹林等。





日期 _____

時間 _____

地點 _____

溫度 _____

海拔高度 _____

隊長 _____ 隊員名稱 _____

■我的賞螢地圖

(請依據園區的路線圖，標示出你的探險路徑)



A. 請問第一隻螢火蟲於何時發現？

B. 用五官認識大自然。



眼／看見螢火蟲閃閃發光的美景。請描述一下
你看到螢火蟲發光的感覺。_____



耳／聽到_____
所發出的聲音。



鼻／聞聞看螢火蟲身上所產生的特殊味道。請
描述一下牠的味道如何。_____



手／觸摸螢火蟲的發光器是否感覺燙燙。



口／不要大聲喧嘩，也不可以將螢火蟲等任何
野生物品放入口中。

C. 請依照各種不同種類的螢火蟲發光特性，依其光色
與出現的位置，分別用紅色、綠色、黃色的彩色
筆，點出其所在位置，並依其閃爍的頻率以點（閃
爍頻率快）、線條（閃爍頻率慢）來表示，閃爍頻率
越慢，線條越長，反之則越短。

D.請問共發現那幾種螢火蟲，請將物種名稱、數量寫下來。

E.請問螢火蟲成蟲與幼蟲出現的位置有何差別？

F.請比較各組調查的結果。

第一組 _____ 種 _____ 隻

第二組 _____ 種 _____ 隻

第三組 _____ 種 _____ 隻

第四組 _____ 種 _____ 隻

第五組 _____ 種 _____ 隻

●請問那一組所調查的數量數最多？是什麼樣的棲地？為什麼？

●請問那一組所調查的數量數最少？是什麼樣的棲地？為什麼？

G.想想看園區內的那些人為因素或人工設施會影響螢火蟲的活動與生存。並提出改善建議。



千里姻緣一線牽

◎目標

- A. 從遊戲中讓我們瞭解，螢火蟲在廣闊的森林裏，如何找到自己的伴侶。
- B. 性費洛蒙的傳遞。
- C. 螢火蟲發光行為。
- D. 如何利用發光來尋找雌蟲。
- E. 光害對螢火蟲求偶時有何影響。



◎時間

約30分鐘。

第 1 單元 聞香而來

—談性費洛蒙的傳遞(日行性螢火蟲)—

◎活動地點

室內外均可。

◎準備事項

香水少許。

◎活動步驟

1. 先選出2~5位同學扮演雄蟲，並請他們背對大家。
2. 選出另一位同學扮演雌蟲（不能讓扮演雄蟲的同學知道）。
3. 請雄蟲在2分鐘內找出雌蟲。





- 4.再選出另一位同學扮演雌蟲（不能讓扮演雄蟲的同學知道），並再雌蟲的手心點上一滴香水。
- 5.請雄蟲轉過身，舉起雙手偽裝昆蟲的觸角，從人群中嗅出到底誰是今天的最佳女主角。若找到雌蟲時，可用觸角拍拍雌蟲的肩膀，若不是雌蟲則可將雄蟲的觸角推開，如果是雌蟲則伸出手心讓雄蟲聞一聞，表示成功。最先找到的同學請老師給予鼓勵。



結 果 討 論

- A. 性費洛蒙對螢火蟲的影響。
- B. 風向對性費洛蒙的影響。



昆蟲小檔案

觸角是昆蟲主要的感覺器官，有嗅覺、觸覺和聽覺的功能。能夠幫助昆蟲尋找食物和配偶，並探查身體前方有無障礙物。觸角長在兩個複眼間，活動的時候，這兩根觸角總是不停地擺動著，東查西探，像是尋找獵物的雷達。





第2單元【尋找愛的光芒】

—談螢火蟲的發光—



◎活動地點

可提供全暗環境的教室。或是夜晚選擇無光害的廣場（平坦安全性高的場地）。

◎準備事項

小手電筒8支，分別套上玻璃紙：橘紅色玻璃紙2張，綠色玻璃紙2張，黃色玻璃紙4張，橡皮筋八條。或是LED燈，橘紅色2支、綠色2支、黃色4支。

◎人數

10人以上。

◎活動方式

- 先選出4位男同學扮演雄蟲，再找出4位女同學扮演雌蟲，共四對。並分別發給1支小手電筒，並做預習（所發的光分別為A綠色且持續的光B橙色且閃爍的光C黃色且閃爍的光D黃色且閃爍的光亮五秒熄一秒連續）
- 將燈全部熄掉。
- 將雄蟲背對群眾，並請雌蟲分散於人群中。
- 請雄蟲轉過身，並於2分鐘內，從人群中找出到底誰是今天的最佳女主角。（不可以開手電筒）
- 觀察前者的情形，並宣佈開啓小手電筒。
- 雄蟲可藉由光的顏色與頻率找到與自己相同的雌蟲。



- G.途中可突然開啓燈源。(代表光害)
- H.若遇到相同種類的雌蟲，則連閃3下隔1秒再閃兩下重複數次，直至雌蟲也給予相同的回應為止。並給予鼓勵。

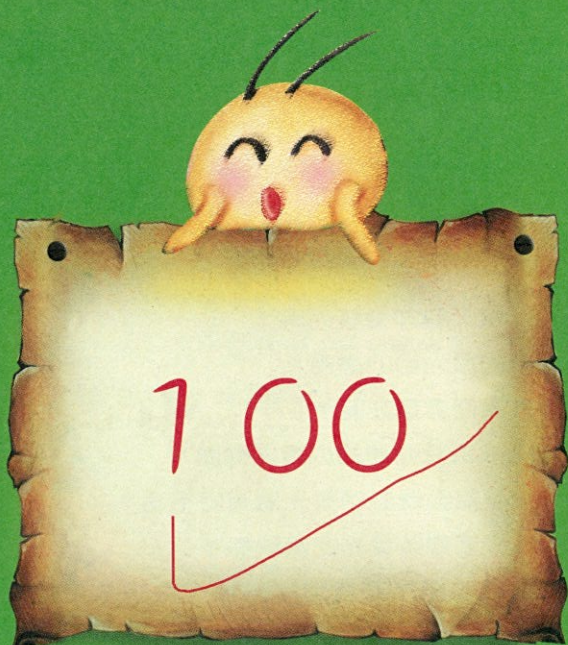


結果討論

- A.所有的螢火蟲都會發光嗎？
- B.螢火蟲的發光目的為何？
- C.螢火蟲為何會發光呢？
- D.螢火蟲成蟲發光器的位置在何處？
- E.螢火蟲雄蟲與雌蟲的發光器有何不同？
- F.比較性費洛蒙與發光的優缺點？
- G.螢火蟲雄蟲用什麼器官來感應性費洛蒙和發光呢？
- H.當突然開啓光源時你的感覺如何，它對螢火蟲又會造成什麼樣的影響呢？



5. 您對螢火蟲的智商有多高



現在的你對螢火蟲是不是了解了許多呢？

加加油，

測測看，

看看你能拿幾分喔！

賓果

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0





一、選擇題（30分）

1. () 黑翅螢、山窗螢、雲南扁螢以上三種螢火蟲的幼蟲是屬於 A.陸生 B.水生 C.半水生。
2. () 螢火蟲取食會吐出消化液，再用大顎夾肉使其充分混合，此種方法稱為 A.體內消化 B. 體外消化 C. 口腔消化。
3. () 關於螢火蟲幼蟲的取食下列敘述何者正確 A. 所有的螢火蟲幼蟲只吃蝸牛 B.螢火蟲幼蟲最喜歡的食物是福壽螺 C.幼蟲攻擊時會分泌麻醉液，將獵物麻醉。
4. () 下列何者不是最佳的賞螢時機 A.平地至中低海拔山區螢火蟲發生的季節為4~6月 B. 高海拔山區螢火蟲發生的季節為11~1月 C .月圓時賞螢可以看的更清楚。
5. () 在螢火蟲的生活史中，以那一個階段所占時間最長 A.蛹 B.幼蟲 C.成蟲。
6. () 螢火蟲一生經歷卵、幼蟲、蛹、成蟲是屬於 A.完全變態 B.半變態 C.漸進變態。
7. () 請問螢火蟲如何分辨雌雄 A.雄蟲有兩節發光器 B.雌蟲有兩節發光器 C.只有雄蟲會發光。
8. () 下列何者不是螢火蟲發光的目的 A.交尾 B.照明 C.取暖。
9. () 螢火蟲為什麼越來越少? A.光害 B.噴灑農藥 C. 以上皆是。
10. () 賞螢時除了注意自身的安全外，以下那些行為

是錯誤的 A.手電筒用紅色玻璃紙套住燈罩 B.時遵循賞螢路線，不任意踐踏螢火蟲的棲地 C.螢火蟲十分可愛，將它捉回家中與家人、朋友共享。

二、複選題（30分）

1. () 請問螢火蟲在分類上是屬於那一目 A.半翅目 B.直翅目 C.鞘翅目 D.雙翅目。
2. () 黃緣螢幼蟲生長於潔淨的水中，請問牠是以何種器官來呼吸呢？ A.馬氏管 B.鰓 C.肺 D.氣孔鰓
3. () 請問螢火蟲雌蟲會將卵產在哪些地方 A. 日光直射處 B. 潮溼陰暗處的土壤 C. 乾燥的土壤 D. 潮溼陰暗處的苔蘚。
4. () A.螢火蟲所發的光為冷光 B.其發光的主要目的是為了交尾 C.螢火蟲只將2~10 % 的能量轉為熱能其餘用來發光 D.其發光是因體內所含的螢光素、螢光酵素產生的化學反應。關於螢火蟲的發光以上敘述何者正確。
5. () 關於螢火蟲成蟲的敘述下列何者正確 A. 所有的螢火蟲成蟲皆在夜間活動 B.所有的螢火蟲成蟲均會發光 C. 腹部末端有兩節發光器的為雄蟲 D.螢火蟲成蟲通常以吸食露水或蜜水維生。
6. () 以下四種螢火蟲有那三種幼蟲為水生型 A.黃緣螢 B.黑翅螢 C.黃胸黑翅螢 D.條背螢。
7. () 關於螢火蟲幼蟲的取食下列敘述何者正確 A. 行體內消化 B. 行體外消化 C.攻擊時會分泌麻醉液 D.





所有的螢火蟲幼蟲只吃蝸牛。

8. () 下列何者為最佳的賞螢時機 A. 平地至低海拔山區螢火蟲發生的季節為4~6月 B. 高海拔山區螢火蟲發生的季節為11~1月 C. 太陽剛下山，天色轉暗時，漸漸增加，九點以後發光減少 D. 月圓時賞螢可以看的更清楚。
9. () 下列何者為螢火蟲幼蟲躲避天敵的方法 A. 以大顎噴出麻醉液嚇退敵人 B. 保護色 C. 假死 D. 排囊腺分泌難聞的化學物質。
10. () 請問下列那些不是螢火蟲的觸角形態 A. 羽狀 B. 絲狀 C. 棍棒狀 D. 鋸角狀

三、問答題（40分）

- A. 螢火蟲有那些天敵？(請列舉五項)
- B. 螢火蟲是各屬於何種變態，其一生需經歷那幾個階段。(漸進變態、半變態、完全變態)
- C. 螢火蟲依其幼蟲生長的环境可分為哪三種類型。
- D. 螢火蟲為什麼越來越少牠們面臨了什麼樣的生存危機呢？(請列舉三項)
- E. 螢火蟲的幼蟲吃什麼呢？(請列舉五項)

☆☆☆ 解答篇

一、選擇題

1. (A) 2. (B) 3. (C) 4. (C) 5. (B) 6. (A)
7. (A) 8. (C) 9. (C) 10. (C)

二、複選題

1. (C) 2. (D) 3. (BD) 4. (ABCD) 5. (CD)
6. (ACD) 7. (BC) 8. (ABC) 9. (BCD)
10. (AC)

三、問答題

A. (請列舉五項)

- 幼蟲天敵：長腳蝦類、水蠶類、吳郭魚、螃蟹、水黽寄生、黑殭菌寄生、?類寄生、蚤蠅、鰓甲蝸牛等。
- 成蟲天敵：蜘蛛、椿象等。

B. 完全變態。卵、幼蟲、蛹、成蟲。

C. 陸生型、水生型、半水生型。

D. (請列舉三項)

- 耕作方式的改變
- 農藥使用
- 河川的污染
- 不當的放生
- 河床不當的整治
- 光害
- 棲地的破壞

E. (請列舉五項)

- 捕食性：軟體動物如蝸牛、蛞蝓、水中的螺貝類如田螺、石田螺、錐實螺、川蜷、蜆等。環節動物如蚯蚓。
- 腐食性：死亡動物的屍體。



國立圖書館出版品預行編目資料

拜訪奧萬大的夜精靈 / 何健銘、姜碧惠、張秀
始著. -- 南投縣：農委會林務局投管處，中
華民國螢火蟲保育協會 民93
144面：13×19公分
ISBN 957-01-9288-7(平裝)
1. 螢火蟲 2. 奧萬大森林遊樂區
387.785 93022561



發行人／顏仁德

總策劃／林義雄、田志城

策劃／簡益章、莊阿清、賴聰明、許明城

總編輯／陳啓榮、林文牆

編審／蔡碧麗、陳炳聲、許逸玫

作者／何健銘、姜碧惠、張秀始

攝影／何健銘、姜碧惠、蔡碧麗

美編／謝汝宜、吳素娥

繪圖／姜碧惠、許良洲、謝汝宜

協助調查／朱建昇、劉榮源、陳慧蓉

出版／行政院農業委員會林務局

地址／台北市杭州南路一段2號

電話／(02)23515441

編印／中華民國螢火蟲保育協會

地址／南投縣集集鎮民生東路一號

電話／(049)2761331轉308

補助單位／農業委員會林務局南投林區管理處

地址／南投縣草屯鎮新庄里史館路456號

電話／(049)2357588

傳真／(049)2357598

出版日期／中華民國九十三年十二月

再版日期／中華民國九十四年九月

印刷版次／初版 2000本

再版二刷 1500本

統一編號／1009303828

I S B N／957-01-9288-7

定價／350元

展售處／國家書坊台視總店：台北市八德路三段10號 (02)25781515轉643

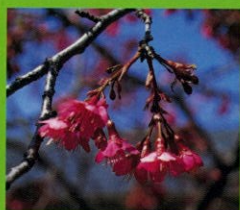
三民書局：台北市重慶南路一段62號 (02)23617511

五南文化廣場：台中市中山路2號 (04)22260330

新進圖書廣場：彰化市光復路177號 (04)7252792

青年書局：高雄市青年一路141號 (07)3324910

Firefly



中華民國螢火蟲保育協會 編印



行政院農業委員會林務局 出版・南投林區管理處 補助

農業虛擬博物館 <http://video.cca.gov.tw>

拜訪萤火虫大的夜主A

何健銘、姜碧惠、張秀婷 編著

行政院農業委員會林務局 出版
中華民國螢火蟲保育協會 補助
編印

Firefly



中華民國螢火蟲保育協會 編印



農業產權博物館

行政院農業委員會林務局 出版、南投林區管理處 補助

<http://macoecol.gov.tw>