

# 歡迎光臨一再見螢火蟲

類別：自然理工類

模組單元名稱：歡迎光臨一再見螢火蟲

設計人：吳學華

研習編號：WOLF12041

教學年段：國小高年級

教學總時數：6 節 240 分鐘

設計理念：

記得小時候，到了晚上就隨處可見螢火蟲，像是會飛的小燈籠，佈滿部落純淨的夜空，真是美極了！隨著年紀漸長，部落也漸漸不同了，竹屋、木屋變成了水泥透天厝；石子路也變成水泥路、柏油路；植物圍籬改成了砌磚圍牆；石頭堆砌檔土牆的也成了厚厚的混凝土駁坎，小水溝也用水泥砌成並加蓋；果樹、蔬菜等經濟作物也多，農藥、化肥料、除草劑也用的更多了，因此我已好久不見螢火蟲的蹤跡。在我服務的學校也是如此，但近幾年在同事們的堅持下，校園環境整理已不用除草劑，而是師生共同「人工除草」，這兩三年螢火蟲真的又回來了，在操場邊的樹林下、在停車場、在廚房邊的小山溝，到處可見數量不少的螢火蟲，這也變成泰安溫泉風景區的季節性景點，真是令人開心。

希望透過本教學模組，讓學生可以瞭解環境變遷對生物的影響，並提出如何維護生態環境的看法，並透過相關詩詞、歌謠的欣賞，來感受螢火蟲之美，最後透過實地走訪，以誘發學生對生命的感動及對環境愛護之情。

（教案取自<http://eduplans.educities.edu.tw/Plans/browse-plan.php?tpid=15371>）

## 一、傳承傳統世界觀

### （一）主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

#### 1. 主要學習概念

- （1）認識螢火蟲的一生及基本生態特性。
- （2）認識螢火蟲的生活環境

#### 2. 教材細目

#### 3. 學習活動目標

介紹螢火蟲的生態環境，對螢火蟲基本的環境概念知識有所瞭解(包括過去土用的方式)

#### 4. 能力指標

- 1-2-2-覺知自己的生活方式對環境的影響。
- 2-2-1-能瞭解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響。
- 3-2-1-瞭解生活中個人與環境的相互關係並培養與自然環境相關的個人興趣、嗜好與責任。

### （二）學習活動

#### 【引起動機】10

詢問小朋友是否曾經看過螢火蟲？在哪裡看到的？大略描述當地的環境並與大家分享當時的感受。

#### 【教師講述】10

老師以圖片展示螢火蟲的生存環境，並描述過去土地利用的方式。

**【介紹螢火蟲】** 20 分鐘

配合『螢火蟲的家』學習單（附件一），以圖片輔以影片及活體，來介紹螢火蟲的一生及其基本生態習性。

## 二、表達自我世界觀

### （一）主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念
  - 1.知道環境的改變會對生物造成影響
  - 2.知道螢火蟲消失的原因
2. 教材細目
3. 學習活動目標  
瞭解環境改變造成螢火蟲消失
4. 能力指標
  - 2-2-2.能持續觀察與紀錄社區的環境問題並探究其原因。
  - 4-2-4.能運用簡單的科技以及蒐集、運用資訊來探討、瞭解環境及相關的議題。
  - 5-2-1.能具有參與調查與解決生活周遭環境問題的經驗。

### （二）學習活動

#### 【引起動機】

詢問小朋友現在容不容易看到螢火蟲？為什麼？

#### 【實驗探索】

- 配合『消失的家園』學習單（附件二）
- 1.選定校園中一塊草地進行觀察，記錄所發現之物種及數目
  - 2.待該草地除草後，再進行觀察，記錄所發現之物種及數目
  - 3.比較除草前與除草後的差別

#### 【備註】

- 1.需與活動三『搶救螢火蟲』接連進行
- 2.與行政處室溝通，選校園內的一塊草地來進行教學。
- 3.若校園內無草地或有其他困難，可藉由校史資料查詢或對師長及地方耆老進行訪問，得知校園或家園環境變遷的故事。

#### 【結果分享】

發表實驗結果，並說出個人感想。

#### 【問題探索】

那螢火蟲消失的原因呢？學生從網路上或到圖書館查閱書籍，找出螢火蟲消失的原因。從前在臺灣的原野、山林甚至水田邊，一到晚上，螢火蟲幾乎隨處可見。但近年來都市化、大量開發的結果，螢火蟲跟一般人不但緣慳一面，甚至還面臨到滅絕的危機。要讓這群重回我們的身邊，還有待你我共同的努力。

## 三、探索世界觀

### （一）主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

- 1.知道螢火蟲消失的原因並想辦法復育螢火蟲
- 2.能規劃出螢火蟲理想的生活環境
2. 教材細目
3. 學習活動目標
  - 1.知道環境的改變會對生物造成影響
  - 2.知道螢火蟲消失的原因
4. 能力指標
  - 4-2-2-能草擬一份社區環境保護行動計畫。
  - 4-2-3-能分析評估國內區域性環境問題發生原因，並思考解決之道。
  - 4-2-4-能運用簡單的科技以及蒐集、運用資訊來探討、瞭解環境及相關的議題。

## (二) 學習活動

【報告發表】15

學生上台報告螢火蟲消失的原因

【對話分享】10

請小朋友說說要怎麼做才能避免螢火蟲的繼續消失？

【教師講述】15

老師介紹國內外成功復育螢火蟲的例子。

### 【補充資料】

#### 消失的原因

1. 河川的污染，工廠廢水的排放。
2. 農藥的大量使用。
3. 山坡及沼澤地的開發，使螢火蟲和牠的食物失去棲息的環境。
4. 光害使雄蟲無法找到雌蟲，以達成交尾的目的。
5. 河床不當的整治，河岸成爲水泥護岸，使水生螢火蟲無法產卵，也無法上陸化蛹。

## 四、形成新世界觀

### (一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念
  - 1.知道螢火蟲消失的原因並想辦法復育螢火蟲
  - 2.能規劃出螢火蟲理想的生活環境
- 2.教材細目
3. 學習活動目標
- 4.能力指標
  - 4-2-2-能草擬一份社區環境保護行動計畫。
  - 4-2-3-能分析評估國內區域性環境問題發生原因，並思考解決之道。
  - 4-2-4-能運用簡單的科技以及蒐集、運用資訊來探討、瞭解環境及相關的議題。

### (二) 學習活動

【合作學習】

1.分小組進行「螢火蟲花園」的規劃。

(1)螢火蟲基本資料蒐集

(2)螢火蟲生活環境資料蒐集

(3)以八開圖畫紙，畫出理想的螢火蟲花園

(4)若把螢火蟲花園設置在學校，應該注意哪些事項？

2.各組上台報告所規劃之螢火蟲花園，最後將各組的規劃圖公布於佈告欄上，供大家欣賞

#### 【備註】

1.教學重點著重於螢火蟲的棲地維護，讓學生明白，要好好保護適合螢火蟲生存的環境。

2.螢火蟲花園重點在於呈現螢火蟲的棲地，並不強調如何規劃、設立螢火蟲花園。

## 五、連結原住民族世界觀與學科世界觀

### (一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

#### 1. 主要學習概念

(1) 引發學生對生命的感動及對環境愛護之情

(2) 建立正確的環境價值觀與態度。

#### 2. 教材細目

#### 3. 學習活動目標

讓我們賞螢去！透過實地走訪的環境行動經驗，誘發學生對生命的感動及對環境愛護之情並建立正確的環境價值觀與態度。

#### 4.能力指標

2-2-1-能瞭解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響。

3-2-1-瞭解生活中個人與環境的相互關係並培養與自然環境相關的個人興趣、嗜好與責任。

4-1-1-能以清楚的言語與文字，適切描述自己的自然體驗與感覺。

3-1-1-經由接觸而喜愛生物,不隨意傷害生物和支持生物生長的环境條件。

4-1-1-能以清楚的言語與文字，適切描述自己的自然體驗與感覺。

5-1-1-能隨著父母親或老師參與社區環境保護或關懷弱勢族群生活的活動經驗。

### (二) 學習活動：分配 80 分鐘

#### 【行前規範】

配合『螢火晚會』學習單

1.教師告知觀賞螢火蟲時應遵守賞螢須知，並注意安全

2.發給行前通知，鼓勵家長參與，親子一同參加活動。

3.活動當天快樂賞螢，平安回家。

#### 【備註】

1.事先規劃好行程，並對參與人員予以投保。(建議規劃為)

2.強調賞螢時須遵守賞螢須知，並注意安全。

3.發與紅色玻璃紙，將手電筒罩以紅色玻璃紙，以降低對螢火蟲之干擾。

4.抵達後絕對聽從老師及解說人員的指揮並確實遵守賞螢須知。

5.藉由實地走訪，親近未受破壞的自然環境，認識生活於其間的生命萬物，以誘發學生對生命的感動及對環境愛護之情。

## 【補充資料】

螢科（學名：Lampyridae）是鞘翅目（甲蟲）裡面的一個科，該科在全世界有 2000 多種。口語稱螢火蟲、火金姑（閩南語）、火炎蟲、夜火蟲等。該科里很多種蟲能發光，但並不是全部都可以。通常，只要有發光器官的甲蟲，就會被稱為螢火蟲。所以，狹義的螢火蟲單指螢科，而廣義的螢火蟲則包括光螢科（Phengodidae）和其他科的一些種。（資料來源：維基百科）

我們一般所說的螢火蟲其實說的都只是螢火蟲的成蟲。螢火蟲和蠶寶寶、蝴蝶一樣，一生中會經歷卵、幼蟲、蛹、成蟲四個時期。只有成蟲才有翅膀，當然也就只有成蟲才會飛行了。因此，雖然不論螢火蟲的卵、幼蟲、蛹或是成蟲，都具有發光的能力，但只有成蟲才是會飛的小燈籠喔！

螢火蟲和我們常見的金龜子、小瓢蟲一樣，是甲蟲的一種。甲蟲的成蟲都有四片翅膀，其中前面的一對翅膀比較堅硬、變成保護後翅用的「翅鞘」，後面一對柔軟透明、平時藏在翅鞘底下的後翅才是用來飛行的。但螢火蟲的翅鞘和身體卻又比其他的甲蟲要來的柔軟的多。

### 螢火蟲的一生

1. 卵期--約 20 天，初期淡黃色至末期的灰黑色。
2. 幼蟲期--約 86 天，以小蝸牛為食。

幼蟲通常以尾足附著在蝸牛殼上，以大顎攻擊蝸牛，經數十次攻擊後，蝸牛癱瘓無法縮進去時，才用大顎撕下肉塊進食，並慢慢的伸進殼內將蝸牛肉吃得一乾二淨。

3. 蛹期--約 10 天，進行羽化
4. 成蟲期--約 3-7 天。

螢火蟲通常一年一世代，每逢春、夏季是成蟲飛舞活動的季節。分佈在台灣的螢火蟲種類約有 50 餘種。

### 螢火蟲的卵



螢火蟲的幼蟲 螢火蟲的幼蟲吃蝸牛



螢火蟲的蛹



螢火蟲的成蟲 螢火蟲交尾

螢火蟲會發光是因為體內有一線體內含螢光素(Luciferin)，經由螢光酵素(Luciferase)的氧化作用而發光，螢火蟲的光是一種求偶的訊息，他是屬於冷光的一種。螢光的發光器有兩層內為反射層、外為發光層，雄性有兩節發光器，雌性只有一節。

#### 螢火蟲的發光器

螢火蟲的發光器是由發光細胞、氣管系、反射層及神經表皮所組成，其模式圖如圖所示。螢火蟲腹部的氣孔及氣管細胞非常發達，藉以吸收大量的空氣與螢光素反應來發光，當螢火蟲發光時，神經可以傳達訊號，控制發光頻率；光再經由反射層向表皮透射。你可以仔細看看左圖 空氣經由氣孔進入氣管細胞，再到氣管端細胞，然後在發光細胞內跟螢光素反應。

#### 螢火蟲為什麼會發光呢？

光是螢火蟲最引人注目的地方，可是螢火蟲為什麼能發光呢？原來在這些螢火蟲的發光器裡頭含有一種叫做螢光素 (luciferin) 的含磷化學物質。這種螢光素在發光酵素的催化下會進行一連串的生化反應，而光是這些複雜生化反應下的產物。由於在反應過程中大部份的能量都用來發光，只有 2-10% 的能量轉化為熱能，所以當螢火蟲停在我們的手掌上時，我們不會有有熱熱的或燙燙的感覺。（取自：螢科

<http://www.cyps.hlc.edu.tw/animal-web/%e8%9e%a2%e7%81%ab%e8%9f%b2.htm>)

通常雄雌螢火蟲都會發光，而雌蟲的光度稍微弱一些。發光器的位置通常在腹部第六節或第七節的腹面，發光原理是發光器內所含的發光質和氣管內的氧氣結合而產生的「冷光」，通常一明一暗的發光程度是和呼吸的節奏有關聯，而不同種類螢火蟲的雌、雄蟲每

次所發出的閃光次數和明暗的間隔又都不一樣，這樣就可以在黑夜中查對彼此的身份了。多數種類螢火蟲的雄蟲有翅，而雌蟲無翅，所以在夜空中一邊飛一邊發出求偶閃光訊號的大多是雄蟲，雌蟲則停在枝葉上發出比較微弱的閃光訊號，當雄蟲察覺到同種類雌蟲所發出的閃光訊號便會朝牠飛去。所有螢火蟲只在夜裡發光。在日間它們的光不足以強到能吸引同類的注意。有很多種螢的雌性蟲是沒有飛行能力的。它們體型比雄性大，能產很多的卵。

※螢火蟲這種奇妙的小甲蟲使夜行性昆蟲的戀愛方式增添了嶄新的一頁，因為雌、雄螢火蟲是採取閃光訊號的方式互相辨識身份和打招呼，而這種奇特又有趣的光源，令人聯想到劃破夜空的流星，或提著燈籠搖搖晃晃調皮的娃娃……。螢火蟲早已成為人們心中既熟悉又富有魅力的甲蟲之一，充滿了無限的鄉野情趣。

#### 【參考資料】

1. <http://eduplans.educities.edu.tw/Plans/browse-plan.php?tpid=15371>螢火蟲教案
2. <http://www.cyps.hlc.edu.tw/animal-web/螢火蟲.htm>
3. 維基百科
4. <http://www.taconet.com.tw/flysong/> 田野影像出版社
5. 螢火蟲生活習性和生態 - [www.firefly](http://www.firefly.com.tw/)
6. <http://www.wretch.cc/blog/yibiya01/948615> 原來螢火蟲愛吃肉?! 會發光是因化學物質造成?

# 螢火蟲的一生

班級：

姓名：

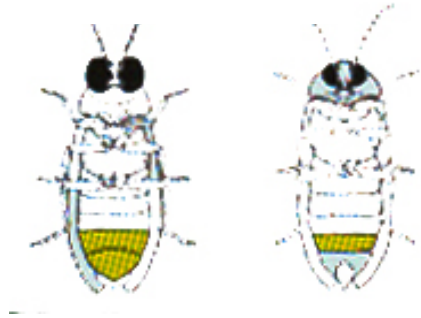
座號：

(1) 寫出或畫出適合螢火蟲生活的地方？

(2) 誰是男生誰是女生？

雄蟲：發 排光

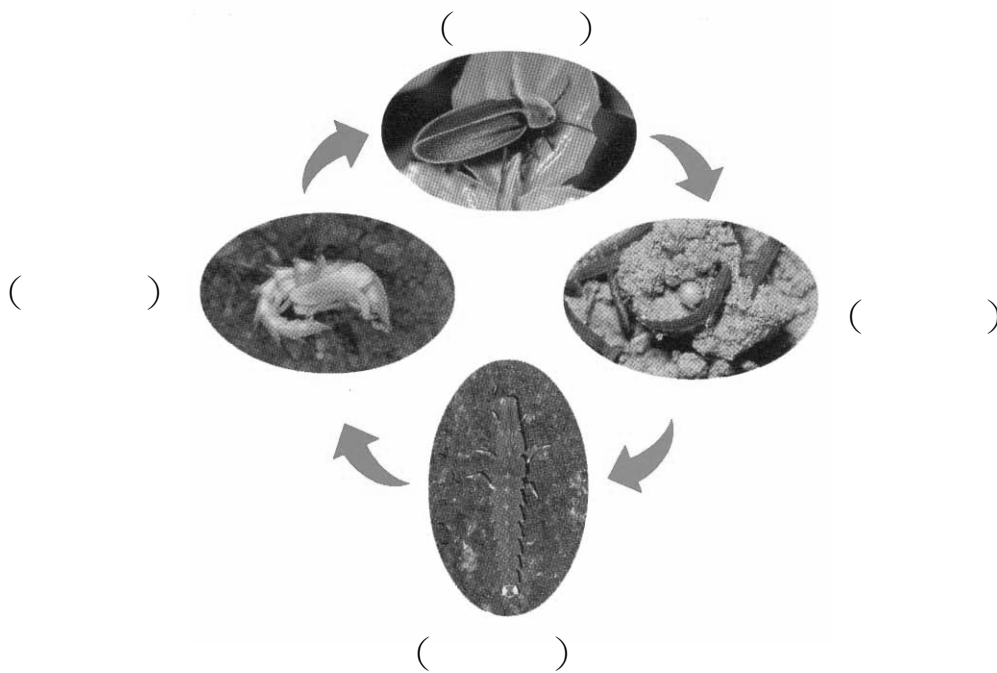
雌蟲：發 排光



( )

( )

(3) 螢火蟲屬於「\_\_\_\_\_變態」的昆蟲，包含以下四個階段：



(4) 請問螢火蟲喜歡吃什麼？



## 【附件二】學習單二

# 消失的家園

班級：

姓名：

座號：

1.畫出所選擇的草地所在位置。

2.把實驗結果，填在下列表格中。

	除草前	除草後
草的高度		
草叢中我所認得的生物		
草叢中生物的總數		

3.比較除草前、除草後，有何差異？

# 螢火晚會

班級：

姓名：

座號：

1. 我要去賞螢的地方是在：
2. 我可以看到的螢火蟲有：
3. 觀賞螢火蟲時我要遵守下列事項：
4. 進行野外觀察活動時最重要的是哪一件事？
5. 請寫下你到野外實際觀察螢火蟲之後的感想！