

少年愛科學·科學出少年

科學少年

Young Scientist

科學閱讀素養特輯 No. 1

生物篇



解答本

一、主題導覽

《科學少年》動物的好本領〈用光說悄悄話——螢火蟲〉

關鍵字：1.螢火蟲 2.螢光酵素 3.螢光蛋白 4.生物發光

告別冷冽的冬季，在喜氣洋洋的春節過後，大地逐漸春暖花開。似乎也預告春末夏初的賞螢活動即將隆重登場。螢火蟲和田間的許多生物如青蛙、泥鰍一樣，在早期的臺灣鄉間，是許多人共同的兒時記憶。但這些生物也扮演著環境的指標，在環境的破壞與惡化後，消逝在鄉野間。近日環保意識逐漸抬頭，及有心人士的苦心經營，環境漸漸改善，蛙鳴回來了！火金姑回來了！臺灣的鄉間夜晚多了些夢幻與想像。動物的好本領〈用光說悄悄話——螢火蟲〉一文中，對螢火蟲生活史、發光現象、臺灣螢火蟲及賞螢活動做詳細的介紹，是今夏很棒的賞螢指南。

發光生物

螢火蟲之所以吸引人，主要是能在黑夜裡，發出猶如星光般不斷閃爍的夢幻光景，這種生物性的發光現象我們稱之為「生物螢光」，在大自然中，除了螢火蟲外，還有許多可發出生物螢光的物種，從海洋裡的脊椎、無脊椎動物、微生物，到陸生生物上都有，如：烏賊、水母、蝦子……等。發光生物中大都靠自身細胞的生化反應而發光，主要的原理可分為二種：

1. 藉由螢光酵素的催化下，使螢光素進行一連串的生化反應，最後以螢光的方式將能量釋放出來，螢火蟲就是利用這種方式發光。
2. 藉由螢光蛋白發光。螢光蛋白是一種可直接發出螢光的蛋白質，它吸收外來的能量，像是紫外線，就會發出螢光，例如水母，便是藉由這方式發光。

生物所發出的螢光被稱做冷光源，是因為發光反應過程中大部份的能量都用來發光，只有2-10%的能量會轉化為熱能，非常節省能量，這是何以螢火蟲停在手掌上時，我們不會有熱熱的或燙燙的感覺。

發光的目的

生物為何發光？其發光的目的為何？每種生物發光配合牠存活的环境，有不同的目的與意義，筆者將之歸納為以下幾個：

1. 捕食——某些深海魚類如鮫鯨魚發出光吸引獵物。這種魚頭部伸出懸掛的發光器，可將小型魚類吸引到自身附近。
2. 自我防衛——某些浮游生物感覺到牠的天敵接近時，會立刻發出螢光。如此也會將捕

食天敵的動物吸引過來，這樣就可避開被捕食的危機。

3. 吸引異性——如螢火蟲在交配季節腹部規律性的閃爍以吸引異性前來交配。
4. 交流——透過發光提供給同種生物訊號，產生某些一致的行為，如文中所提螢火蟲的「齊燦行為」。
5. 驅除——所有種類的螢火蟲幼蟲都能發出警示性的光來驅走捕食者。
6. 照明——因海水把紅光濾掉，使一般深海掠食者看不見紅色的獵物，而深海中某些巨口魚科的魚類，因身體可發出紅光，使牠們能獨享這些紅色獵物。

文中作者也清楚地描述，螢火蟲的生活史中，每個階段都會產生發光訊號，而且每個階段的目的也各有不同。

1. 卵期——發出微弱螢光有警示作用。
2. 幼蟲——發光則有照明和警戒作用。
3. 蛹期——受到干擾也會發光，功能是具有警戒和卻敵作用。
4. 成蟲——發光目的較為多元，呼朋引伴和求偶，甚至一起發光阻嚇獵食者。

因此，當我們在觀賞螢火蟲發光閃爍的同時，我們可知道？每一個閃爍的星點也許正傳述著不同的訊號，訴說著不同的故事喔！

發光物質的應用

科學家們投注大量的心力，在生物發光機制及發光物質的解密。累積的眾多研究成果已經為人類在生活、醫學、科學研究等各方面帶來了具體的改變。這是在欣賞螢火蟲之餘，如果對這些衍生性的應用有所瞭解，想必在內心會多一份感動！

1. 照明——如常見的螢光燈和發光二極體(LED)都是基於螢光的原理發展出來。而人類還在努力的是照明工具的發光效能，希望達到螢火蟲95%的高效率，且能大量減少熱能產生。
2. 印刷防偽技術——大部分國家的鈔票及證件等，都會利用螢光物質與原理，讓鈔票及證件在紫外線下發出螢光的特點防偽。
3. 研究方法的改良——螢光蛋白的強螢光，取代過去利用具有放射性同位素進行的實驗方法，提供基礎科學研究者更加安全的實驗試劑，避免受到同位素的放射線傷害。
4. 精進生物醫學技術——利用不同種螢光蛋白的光譜作為標誌物及指示劑，以追蹤細胞內電位變化、酸鹼值改變、離子濃度變化、蛋白質間相互作用機制等。甚至可以用來協助檢測疾病病因。
5. 螢光生物——利用生物發光原理及發達的生物技術，使原本不會發光的生物，藉由基因轉殖技術而發光。創造愈來愈多的螢光生物，這些螢光生物，被應用在各個研究領

域，期待開創更多科學的可能。

二、相關教材連結

科學少年雙月刊——動物的好本領〈用光說悄悄話——螢火蟲〉文中，對螢火蟲的生活史、螢火蟲發光的行為、臺灣螢火蟲的種類及賞螢地點，做清楚的介紹，讓大家對螢火蟲有了更深入的瞭解。補充學校課程中，提到螢火蟲常是一語帶過的不足。可以配合國中自然與生活科技課程的學習，以增加授課內容的深度及廣度。以下彙整各版本教科書中是可配合教學使用的單元請參考使用：

- 1.南一版 自然與生活科技一上： 1-3 生物圈
自然與生活科技一上： 1-3 有性生殖
- 2.翰林版 自然與生活科技一上： 1-2 豐富的生命世界
自然與生活科技一上： 1-3 有性生殖
- 3.康軒版 自然與生活科技一上： 1-3 生物圈
自然與生活科技一上： 1-3 有性生殖

三、挑戰閱讀王

看完動物的好本領「用光說悄悄話—螢火蟲」後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

- (3) 1.以下有關螢火蟲的敘述何者錯誤？（這一題答對可得到 3 個 🍵 哦！）
- (1)螢火蟲是完全變態的昆蟲 (2)依據螢火蟲幼蟲的生活環境，分為陸生型、水生型及半水生型三種 (3)水生型螢火蟲種類最為豐富 (4)大部分螢火蟲的生活史幼蟲期最長
- (4) 2.臺灣一年四季都有不同種的螢火蟲依序羽化，以下何者是屬於冬季的螢火蟲？（這一題答對可得到 2 個 🍵 哦！）
- (1)大端黑螢 (2)山窗螢 (3)黃緣螢 (4)神木螢。
- (2) 3.以下有關螢火蟲發光行為的描述何者正確？（這一題答對可得到 2 個 🍵 哦！）
- (1)發光行為只出現在成蟲階段 (2)有些螢火蟲是屬於日行性可以發出微弱螢光 (3)在夜晚發光的螢火蟲都是雌性，雄性螢火蟲不會發光 (4)螢火蟲發光行為除求偶外不具其他功能。
- (1) 4.以下何種行為在賞螢的過程中不該出現？（這一題答對可得到 1 個 🍵 哦！）
- (1)用手電筒觀察螢火蟲 (2)不用網子捕蟲 (3)不用手抓螢火蟲 (4)製造無光害環境較易觀察螢火蟲。
- (3) 5.以下何種螢火蟲是臺灣唯一的半水生型螢火蟲？（這一題答對可得到 1 個 🍵 哦！）
- (1)橙螢 (2)條背螢 (3)鹿野氏黑脈螢 (4)臺灣窗螢。

四、延伸思考

1. 除了作者介紹的地點外，你還在哪裡看過螢火蟲？並描述一下當地的環境特徵。
2. 歸納整理一下文章中所提到，螢火蟲發光行為所傳達的訊息有哪幾種？

一、主題導覽

《科學少年》探訪古生物〈要求正名：我們不是恐龍〉

關鍵字：1.恐龍 2.古生物 3.爬行動物 4.演化 5.親緣關係

「恐龍」這個在 6,500 萬年前已經在地球上消失的物種，卻從來沒有在人類的記憶中消逝過。反而隨著不斷出土的大量證據，為人類創造話題。從 19 世紀早期，第一批恐龍化石以科學方法鑑定後，重建的恐龍骨架已成為全球各地的主要展覽品。牠的神祕、牠的巨大，透過精緻的視覺傳播媒體，進入我們的生活。這個曾經走過地球歷史一億六千萬年的霸主，不斷的吸引大家的目光。在恐龍的巨大光環下，有一些知識長期被誤解或誤用，由本文中可以有初步的認知，我們曾經把牠叫恐龍，其實我們錯了！

恐龍放大鏡

由〈要求正名:我們不是恐龍〉該文中，將作者提到屬於恐龍的特徵列出以下六項，根據以下特徵可以判斷，有沒有叫錯名字。

1. 恐龍具有兩對顛顛孔（眼眶後方有上下兩個開孔），這是雙孔動物的共同特徵。
2. 四肢直立於身體之下，而非往兩旁撐開。
3. 肱骨前上肢骨有突出的三角脊。
4. 股骨頭端內轉呈球狀。
5. 脛骨有個往後的凸緣。
6. 距骨有個明顯上突與脛骨契合。



維基百科上對恐龍的描述為「一群生存於陸地上的主龍類爬行動物，四肢直立於身體之下，而非往兩旁撐開」。更進一步把恐龍的範圍限縮於陸地上。但隨著恐龍快速的演化，形成不同的特化特徵。更多不同體型大小，生活於不同環境，各種型態的爬行動物與恐龍生存在同一時期，如魚龍、滄龍、蛇頸龍、翼龍。許多媒體未能深察也常將牠們歸類於恐龍，其實牠們不叫恐龍。

未消逝的龍族

90 年代以來，生物學家發現了更多的有羽毛恐龍，為恐龍與鳥類的關係提供了更多的證據。現今古生物學界普遍同意鳥類是恐龍的直系後代。由本文所提供的親緣分支表，可知鳥類是由恐龍的其中一個分支所演化而來。根據親緣分支分類法定義，一個天然的演化支，應包含單一共同祖先的所有後代。因此有恐龍並沒有滅亡，僅是以鳥類的

型態存活於現世一說。

顛覆傳統的新證據

本文中提到魚龍與滄龍腹中都有發現幼體胚胎的化石，甚至還有小魚龍正從母魚龍腹中產出的珍奇標本。證實了水棲的爬行動物也像現在的鯨豚一樣，在水中胎生產子，這個發現顛覆了我們對爬行動物的認識。但自從 60 年代以來，有關恐龍的生理最為科學家所爭論莫過於體溫的調節。科學家們對於恐龍體溫調節能力的看法，原本就相當不一致。近年來，恐龍內溫動物說逐漸成主流理論。許多的證據指出，恐龍可生存在較寒冷的氣候環境，在南極及澳洲的極區內，也發現恐龍的化石，這些區域的環境條件原被認為不適合恐龍生存。更令人驚訝的是這些恐龍具有隔絕熱量用的羽毛、以及骨頭內具有內溫動物特有的心血管結構。這些證據與爭論再次衝擊我們對爬行動物的傳統看法。

人類對恐龍的祕密完全解開前，這些挑戰人類目前認知的爭論絕對不會終止。新證據、新理論，好奇心推動著人類，探索出一個又一個的未知領域，以前如此，未來也不會改變。

二、 相關教材連結

《科學少年》探訪古生物〈要求正名：我們不是恐龍〉文中對恐龍的辯證與介紹，可以配合國中自然與生活科技課程的學習，以增加授課內容的深度及廣度。也適合資優班學生作為科學導讀的教材。以下彙整各版本教科書中是可配合教學使用的單元請參考使用。

1. 南一版 自然與生活科技一下： 3-2 演化的證據
3-3 生物的演化
2. 翰林版 自然與生活科技一下： 3-1 化石
3-3 生物的演化
3. 康軒版 自然與生活科技一下： 3-2 窺探岩石中的祕密
3-3 穿梭演化的時光隧道

三、 挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👑，閱讀王就是你！）

看完探訪古生物〈要求正名：我們不是恐龍〉後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

（ 4 ） 1. 以下有關恐龍的敘述何者錯誤？

（這一題答對可得到 3 個 👑 哦！）

- (1)「Dinosaur」原意是「恐怖或巨大的蜥蜴」 (2)中文「恐龍」則來自日文的「恐竜」 (3)蜥蜴等爬行動物運動方式是匍匐貼地「爬行」，恐龍的四肢是前後擺動「行走」 (4)恐龍的四肢是往身體兩側延伸，蜥蜴等爬行動物四肢

是直立於身體下方

(1) 2. 以下何種古生物和恐龍的親緣關係最接近？

(這一題答對可得到 1 個 🍵 哦!)

(1)翼龍 (2)魚龍 (3)蛇頸龍 (4)滄龍。

(2) 3. 以下何者不是恐龍的構造特徵？

(這一題答對可得到 3 個 🍵 哦!)

(1)四肢直立於身體之下 (2)頭骨中眼眶後方有一個開孔 (3)肱骨前上肢骨有突出的三角脊 (4)股骨頭端內轉呈球狀

(3) 4. 兩種不具親緣關係的動物，長期生活在相同或相似的環境中，因應需要而發展出相同功能器官的現象稱為趨同演化，以下何者不是趨同演化的例子？

(這一題答對可得到 2 個 🍵 哦!)

(1)翼龍的翅膀和蝙蝠的前肢 (2)魚龍和海豚的流線形體型相似 (3)鯨魚的前肢和人的手 (4)昆蟲和鳥類的翅膀

(2) 5. 以下有關古生物生殖方式的敘述何者正確？

(這一題答對可得到 3 個 🍵 哦!)

(1)翼龍的生殖方式是在水中胎生產子 (2)魚龍像現在的鯨豚一樣，在水中胎生產子，且有發現胚胎的化石 (3)蛇頸龍的生殖方式也是在水中胎生產子，有發現胚胎的化石 (4)滄龍就跟多數爬行動物一樣是卵生

四、 延伸思考

1. 除了本文所介紹的翼龍、魚龍、蛇頸龍、滄龍外，還有哪些古生物被誤認為恐龍？
2. 鳥類與恐龍的關係匪淺，鳥類的哪些構造及特徵與恐龍相似，可作為恐龍是鳥類祖先的證據？

一、主題導覽

《科學少年》食物的健康祕密〈食物釀起來〉

關鍵字：1.發酵 2.發酵食物 3.微生物 4.腐敗

近年來受到塑化劑、混充油、地溝油等重大食安事件的影響，臺灣的食品市場出現信任危機，消費者在問「到底什麼東西可以吃？」。除了要求製造廠商需要有企業良心、提高對黑心廠商的法律責任追究、以及政府更嚴格的驗證把關外，如果我們對所吃食品的製作過程，或對產製的原理多一分的認識與瞭解，相信在食品與食材的選擇判斷時，或許就能減少吃到不健康食品的機率。本文中所描述的發酵食物，存在於我們的生活周遭，它連結人類的飲食文化，充滿老祖先生活上的智慧。



發酵是什麼

「發酵」一詞最早用於描述釀酒過程中產生氣泡的現象，指糖類被代謝產生酒精及二氧化碳的過程。法國科學家巴斯德是最早研究發酵的學者，在1857年他將酵母與發酵聯結起來，並將發酵定義為「無需空氣的呼吸」，發酵過程是微生物作用的結果。然而隨著科學知識及加工技術之演進，發酵不再侷限於釀酒領域，舉凡因微生物作用而引起的化學變化，將有機物分解轉變成小分子，且此物質對人體有益的現象，皆稱為「發酵」。發酵與腐壞其實都是微生物作用的結果，差別就在於發酵過程中是益菌獲勝，產生對人類有益的物質。而食品「腐敗」則是指壞菌贏，造成食品品質或營養價值降低，有時甚至會產生有害人體健康的物質。



發酵食物的好

在「食物釀起來」文中提到，發酵的好處有四點：

1. 延長食物保存期限

在古早沒有冰箱的年代，為了保存食物，偶然發現到「發酵」作用。發酵的過程中，除了產生酒精、酸、二氧化碳之外，還會分泌細菌素，抑制腐敗細菌的生長，進而達到延長保存期限的作用。

2. 發酵食物營養又健康

在發酵過程中，讓食物產生變化，也相對提供一些更好的價值，包括：

- (1) 預先消化了一些人體無法消化的物質，如優酪乳中的乳酸菌發酵，可先把牛乳中的乳糖轉變成乳酸，讓人體避免「乳糖不耐症」。
- (2) 保護營養素，如發酵後的泡菜，所含的維生素C會比烹調的白菜多。

- (3) 微生物發酵過程合成人體所需要的營養素，提高發酵類食物的營養價值，例如使用發酵後黃豆製作的味噌，營養成分較黃豆本身多維生素B。
 - (4) 發酵能讓蔬菜類食物的礦物質釋出，增加小腸對礦物質的吸收。
 - (5) 發酵食物對人體健康的助益，可從一些發酵食品的成分，陸續被用於製做人類養生保健的食品得知。如日本發酵食品納豆所中發現的納豆激酶，已經證實能溶解血栓。黃豆發酵所產生的大豆異黃酮，能預防更年期障礙與骨質疏鬆症。
 - (6) 發酵過程中益菌獲勝，如果能將這些活的益生菌留在腸道中，可繼續維護人體腸道的健康。可惜這些益菌，常在食物的烹調過程中被消滅。因此，留住發酵食物的健康，還要搭配適當的烹調方法。
 - (7) 發酵後可去除有毒的成分。例如生橄欖含有毒素，醃漬能減少苦味，去除毒素。
3. 增進食物的美味，讓食材更加豐富與多元。
 4. 利用微生物發酵製成食品，勿需額外烹調，達節能減碳的效果。

小心發酵食物

我們周遭的生活中，一些看似平凡的小吃及傳統食物，因為發酵而成為人們口耳相傳的美食。雖然，發酵食物的許多的「好」，不斷被發現，但在食用時仍必須注意以下幾點：

1. 有些發酵食物在製作的過程常和高鹽和醃漬脫離不了關係，除了高血壓患者限定食用外，也是引發癌症的危險因子。
2. 發酵食物如味噌、納豆等，蛋白質偏高，有痛風、腎臟病患者要格外小心。發酵的黃豆與泡菜刺激胃酸，產生脹氣，不適合長期大量食用。
3. 除了發酵食物本身的特性外，還要注意烹調的過程，如臭豆腐雖然被證實，含有許多對人體有益的乳酸菌，但是烹煮過程的高溫油炸及重口味處理，都可能讓營養價值大打折扣，還可能會危害身體。

日常生活中，適當的份量，均衡的膳食，多元的攝取才是飲食最高原則，如此才能將食物中的「好」吃到肚子裡。

二、相關教材連結

《科學少年》食物的健康祕密〈食物釀起來〉文中，對發酵食物做了清楚的介紹，讓大家了解日常生活中，食用經發酵製作的食材、食品，對人體的價值與好處，進而引導正確的飲食觀念。在學校可以提供做為營養午餐教育的教材，也可以配合國中自然與生活科技及健康與體育課程的學習，以增加授課內容的深度及廣度。以下彙整各版本教科書中是可配合教學使用的單元請參考使用。

- 1.南一版 自然與生活科技一上： 3-1 食物中的養分與能量

3-2 酵素

2.翰林版 自然與生活科技一上： 3-1 食物中的養分與能量

3-2 酵素

健康與體育一上： 第二篇飲食情報站

3.康軒版 自然與生活科技一上： 3-1 食物中的養分

3-2 酵素

健康與體育一上： 第二單元青春營養祕笈

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👉，閱讀王就是你！）

看完食物的健康祕密「食物釀起來」後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

(4) 1. 以下何者不是發酵食物？

(這一題答對可得到 2 個 👉 哦！)

(1)酒 (2)巧克力 (3)臭豆腐 (4)鮮乳

(3) 2. 以下有關「發酵」的敘述何者錯誤？

(這一題答對可得到 2 個 👉 哦！)

(1)發酵對微生物的主要意義是獲取能量 (2)發酵產生的物質對人類無害 (3)「發酵」是透過細菌及酵母作用而成，而「腐敗」則是黴菌所造成 (4)發酵環境沒控制好，酒可能變成醋

(1) 3. 「食物放久了，通常不是自然發酵而是腐敗」以下何者**不是**造成此現象的原因？

(這一題答對可得到 2 個 👉 哦！)

(1)正常環境下乳酸菌好氧所以族群比較少 (2)正常環境下腐敗細菌的族群數量較多 (3)腐敗細菌能在正常環境中大量繁殖 (4)發酵必須在適合環境條件才能進行

(3) 4. 針對發酵食物以下何者**不是**本文中所提到好處？

(這一題答對可得到 2 個 👉 哦！)

(1)發酵食物健康又營養 (2)食用發酵食物可以節能減碳 (3)發酵食物可增進食物的新鮮度 (4)發酵食物可以延長保存期限

(2) 5. 食用以下何種食物**無法**避免「乳糖不耐症」？

(這一題答對可得到 2 個 👉 哦！)

(1)優格 (2)羊奶 (3)優酪乳 (4)起司

四、延伸思考

1. 列舉日常生活中所接觸的發酵食物三種，敘明食用的理由及優缺點？

2. 臭豆腐被研究發現富含植物性乳酸菌，陽明大學教授蔡英傑 2009 年發現「臭豆腐菌」，對提升免疫力的能力很強。以目前傳統小吃的烹調法這種菌有無辦法對人體產生助益？其原因為何？

一、主題導覽

《科學少年》做環境的朋友〈「鹿」死誰手〉

關鍵字：1.物種 2.物種滅絕 3.生態保育 4.棲地 5.保育

地球自有生命形成開始，雖不斷有新物種出現，但現存的物種也會演化或滅亡。漫長的時間洪流中，物種的興滅就像戲劇般，不斷地在地球上演著。有的角色比較引人注目，恐龍就是大家耳熟能詳的例子，概括來看物種數量在地球上維持一個動態緩慢的變化，滅絕的速度並不是很快。直到 19 世紀工業革命以後，物種滅絕的速率突然提高很多；19 世紀以前，平均每 50 年會有一物種滅絕，但 1951 年後，平均不到一年，就會有物種滅亡。地球早期物種滅絕的原因，可能是氣候或環境的巨大改變，但是現今造成物種快速滅絕的原因是什麼呢？最重要可能是「人」的因素吧！

物種滅絕的原因

造成物種滅絕的原因是複雜的，摒除人類活動所造成的影響。事實上物種在自然界，仍必須面對環境無比艱辛的競爭與挑戰，生物演化在自然環境中，無時無刻都在發生。但人為因素加入後，造成了然體系的崩壞，加速物種滅絕。物種滅絕的幾個重要因素歸納如下：

1. 棲地破壞——依據世界自然保育聯盟(IUCN)的資料顯示，物種的滅絕有 67%是因為原始棲地被干擾或破壞所造成。自然環境的改變速度通常較為遲緩，大多數的生物可以逐漸去適應新環境。但人為開發所造成的環境改變，常常是迅速且巨大的，幾乎沒有任何的生物，能在短期內演化適應。〈「鹿」死誰手〉一文中所提及的石虎，正面臨到棲地被破壞、生存受威脅的嚴肅課題。
2. 生物資源過度利用——生物資源的開發利用，源自於人類需求與經濟利益的結合。許多開發中國家，為了改善經濟狀態，大量輸出生物資源來換取資金，但卻留下環境的破壞、生態系的崩壞與物種的滅絕。臺灣的梅花鹿，何以落到「獨留鹿名，不見鹿」？這正是以生物資源換取經濟利益最鮮活的例子。目前還有許多物種，正因為人類無度的需求，出現生存的危機，例如黑鮪魚、老虎、犀牛、大象……。
3. 外來種的引進——人類的文明進步，加速世界各地互動與交流的頻率，間接提供物種遷徙的多元管道。不論是人類有意或無意所造成的物種遷移。新遷入的物種，可能因無法適應而死亡，也可能因成功的適應而引發當地生態的失衡，造成其他物種的死亡。引進臺灣的吳郭魚，成功地入侵臺灣的水域，造成臺灣本土魚種的浩劫，這是引入時所始料未及的慘痛教訓。

4. 環境汙染——汙染物破壞生態系統，使一些敏感的物種減少或滅絕。生物對環境因子如 pH 值、含氧量、溫度……等，有一定的耐受程度，若因為人為的因素，造成汙染物質大量的增加，並超過生物的忍受範圍，即容易造成物種滅絕。例如全球逐漸減少的珊瑚，與人類活動的增加及海洋的汙染息息相關。
5. 氣候變遷——全球氣候變遷直接或間接改變物種生存的環境，導致物種的滅絕或遷移，只有能適應環境的物種，才得以繼續存活下來。在地球的幾次冰河期，已經驗證適者生存的例子。由於全球暖化的影響，造成冰原開始崩解，南極企鵝因為棲地的消失，生存受到威脅。

為什麼要保護物種

地球是所有生物共同的棲所，有許多物種因環境的變化而滅絕，以前如此，現在更因工業化的影響，導致物種加速地滅絕中。也許我們要問，為什麼要保護瀕危物種？臺灣推動生態保育數十年來，曾發動紅樹林保育、濕地保育、搶救石虎……等各類型的議題。保護瀕危的物種絕對有其正當性，所有物種都是生態環境中的一份子，他們的存在，對遺傳基因、對物種、對生態系甚至整個生物圈，都有一定程度的影響，生物的多樣性有其重要的價值。更重要的是每一物種在生態平衡上均有其區位(niche)，尤其在食物鏈及食物網上，都扮演著關鍵角色。每一物種的滅亡，都會造成生態失衡，長期失衡的結果，會造成生態系的崩解，更可能使其他物種滅亡。一個物種的滅絕很難從經濟價值去衡量，但伴隨著物種滅絕，卻會帶來其他生物的生存危機，所以保護稀有的物種，事實上也正是保護著人類！

如何努力保護物種

生物多樣性的維護，已逐漸成為世人的共識，希望透過各方面的努力一起對物種的保護做出貢獻，以下是努力的方向：

1. 正確的觀念由日常生活做起——人類日常生活的方式，可能直接或間接加速物種的滅絕。如黑鮪魚在人類飲食習慣的改變下，出現生存上的危機。平日紙張的耗用，造成森林的危害及生物棲地的破壞。能源的消耗，造成環境的汙染和氣候異常，也使得生物存活環境的惡化。拯救瀕危物種，從人類日常正確生活態度做起。
2. 以法律及國際協定保護物種——不論是國際間或是國內，針對物種保育都制定有相關的法規，如野生動物保護法、國家公園法……等。法律提供物種保育更堅實的依據，相關罰則也讓我們更嚴肅得看待保育議題。
3. 成立野生生物的保護區——除了法律規範，更積極的作為是讓物種繼續在地球上存活，因此物種棲地的維護就顯得相當重要。各種保護區及國家公園設立的主要目的，在減少人類活動干擾，讓物種在自然的狀態下生長繁衍。

二、相關教材連結

科學少年雙月刊—做環境的朋友〈「鹿」死誰手〉文中，由梅花鹿相關地名及歷史的考據，進而談到旅鴿、黑鮪魚及石虎等物種滅絕或瀕絕的原因，可提升學生物種保育、生態環境保護的觀念。可以配合國中自然與生活科技課程的學習，以增加授課內容的深度及廣度。也適合資優班學生作為科學導讀的教材。以下彙整各版本教科書中是可配合教學使用的單元請參考使用。

- 1.南一版 自然與生活科技一下：
 - 6-1 人類對環境的衝擊
 - 6-2 生物多樣性
 - 6-3 生物的保育
- 2.翰林版 自然與生活科技一下：
 - 6-1 人類與環境
 - 6-2 生物多樣性
 - 6-3 保育與生態平衡
- 3.康軒版 自然與生活科技一下：
 - 6-1 人類對環境的衝擊
 - 6-2 維護生物多樣性
 - 6-3 人類與自然的和諧

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👉，閱讀王就是你！）

看完做環境的朋友「鹿死誰手」後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

- (2) 1. 臺灣梅花鹿的消失最主要的原因為何？
（這一題答對可得到 2 個 👉 哦！）
(1)棲地破壞 (2)人為的獵捕 (3)外來種的引進 (4)環境的汙染
- (2) 2. 美國的旅鴿消失在美洲的天空，主要原因為何？
（這一題答對可得到 2 個 👉 哦！）
(1)棲地破壞 (2)人為的獵捕 (3)外來種的引進 (4)環境的汙染
- (1) 3. 臺灣的石虎目前所面臨最大的危機為何？
（這一題答對可得到 2 個 👉 哦！）
(1)棲地破壞 (2)人為的獵捕 (3)外來種的引進 (4)環境的汙染
- (4) 4. 臺灣面對生物棲地零碎化目前的補救措施為何？
（這一題答對可得到 3 個 👉 哦！）
(1)成立國家公園 (2)取消重要道路的開闢 (3)成立野生動物保護區 (4)成立中央山脈保育廊道。
- (3) 5. 以下有關石虎的敘述何者不正確？
（這一題答對可得到 3 個 👉 哦！）
(1)是臺灣僅存的貓科動物 (2)雄性石虎的活動範圍較雌性大 (3)棲息在高海拔的山區 (4)馬路的開闢限縮了石虎的活動空間

四、延伸思考

1. 除了物種棲地遭受破壞及人為的過度獵捕外，還有哪些因素也可能加速物種的滅絕？
2. 從改變日常生活的方式著手，哪些做法對物種的保護有利？

一、主題導覽

《科學少年》動物好本領〈10月魔術師——章魚〉

關鍵字:1.章魚 2.動物行為 3.偽裝 4.適應 5.神經

說到世界上最有名的章魚，應是在2010年世界杯足球賽中，被譽為先知的章魚「保羅」莫屬。飼養牠的德國奧柏豪森水族館在世界盃開打期間，將兩個餵食保羅用的透明箱子中，分別放入對打的兩國國旗，看牠選擇哪個國家的餵食箱進食，來預測大賽結果，「保羅」一路從初賽到冠軍賽連續猜中8場次，難怪搏得先知的美名。

也許這只是256分之1的運氣，但實際上，科學家發現章魚具有驚人的智力與學習能力，是地球上最聰明的軟體動物。目前世界上已知約有十二萬種軟體動物，是動物界中第二大的門，可分為八個綱，常見的有頭足綱、腹足綱、雙殼綱等。頭足綱全部是海洋生物，足位於頭部，特化成腕足和漏斗。除章魚外，大名鼎鼎的活化石「鸚鵡螺」及其他常見的魷魚、軟絲、鎖管、烏賊等也都是頭足綱重要成員。通常軟體動物具有外殼來保護柔軟的身體，但現存大多數頭足綱生物的外骨骼逐漸轉變為內骨骼，少了外殼的牠們行動更加快速，可應付捕食與逃脫的生存需要。

然而章魚不具外殼，亦不具內骨骼（烏賊至少還有白色的骨板），唯有剩下內骨骼退化而來、由幾丁質構成的「錐刺」，目前知道可由錐刺的輪紋推測出章魚的日齡，如同樹木的年輪一般。章魚的壽命約二年左右，野外章魚可能僅能存活一年，在繁殖時，雄章魚透過交接腕將精英內的精囊，送入雌章魚外套膜內，雌章魚產下卵後會不吃不喝的護卵，之後便會死去，結束自己短暫的一生。

說回來章魚的智力與學習能力，為何這個議題被科學界所重視？得從1990年義大利科學家進行的一項實驗談起，他們訓練章魚攻擊不同顏色的球，若攻擊紅色的球便給予食物獎勵，攻擊白色的球則給予電擊處罰，另一組將紅白球的處置交換，發現這兩組經過訓練章魚都可以分辨並選擇能得獎勵的色球。同時，為了研究章魚是否能透過觀察來學習，科學家訓練章魚時，在隔壁水缸放置了另一批章魚旁觀，當牠們看完紅白球實驗後，丟球給牠們，沒想到這些旁觀的章魚攻擊獎勵球的比例十分高，證明了章魚有觀察學習的能力。但目前僅限於短期的記憶，若太久沒有做此訓練，則須重新來過。

章魚另一項為科學界所好奇的，就是牠能在任意形狀的瓶子或管子內，伸縮自如的祕密。牠肌肉延長的極限到哪裡？在神經細胞無法延長的限制下，章魚如何控制延伸的腕足？章魚的神經系統，如何同時處理八隻腕足複雜的動作？如果能知道這些奧秘，將能協助仿生機器人的運作與設計！原來章魚有三分之二的神經不在大腦，而是分布在手臂，腕足是由三層肌肉構成的彈性結構，透過神經的控制可以讓腕足任意變化形狀，延

伸長度至原來的兩倍。當肌肉大幅度延展時，神經細胞並不是隨著延長，而是每束神經原本都堆疊如手風琴，可以隨著肌肉展開。然而章魚並非所有容器都能逃脫，在行動之前牠們會先用腕足探索出口的大小，若管徑小於頭部收縮後的最小寬度，則會直接放棄逃亡，連試也不試。至於腕足怎麼量出管徑大小，又牠們怎知道自已的身體限制，目前還是個謎。

章魚開啟了人類對軟體動物智力、學習力、偽裝力、仿生機器人等的不同想像，越多瞭解其中的秘密，不僅有機會協助科學家突破研究的瓶頸，更讓我們讚嘆大自然的奧秘與奇妙！

二、相關教材連結

《科學少年》雙月刊動物好本領單元〈10月魔術師——章魚〉文中提到章魚的身體構造、對環境的適應、捕食與躲避天敵的行為等內容，可以配合國中自然與生活科技授課或補充使用。雖然文章中提到的生理學、行為學、生態學等各種面向介紹分別對應在課本不同章節，但生物本身並不是支離破碎知識的總和，而是全面的活生生的整體。所以建議可以在分類單元中較深入介紹此生物，並回顧在不同單元所介紹的相關概念，透過這篇文章串連各方面對章魚的認識，讓學生體會到生物各系統間為達成生命現象與適應環境間彼此環環相扣而呈現出的完整性。

- 1.南一版 自然與生活科技一上：
 - 1-3 生物圈
 - 5-2 神經系統
 - 5-4 動物行為自然與生活科技一下：
 - 4-6 動物界
 - 5-2 生物間的交互作用
 - 5-4 認識生態系
 - 6-3 生物的保育
- 2.翰林版 自然與生活科技一上：
 - 1-2 豐富的生命世界
 - 5-2 神經系統
 - 5-4 行為與感應自然與生活科技一下：
 - 4-5 動物界
 - 5-1 族群與群集
 - 5-3 生態系的類別
- 3.康軒版 自然與生活科技一上：
 - 1-3 生物圈
 - 5-1 神經系統
 - 5-4 動物的行為自然與生活科技一下：
 - 4-4 動物界
 - 5-4 生物間的交互關係

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👉，閱讀王就是你！）

看完〈10 月魔術師——章魚〉後，是否對章魚的本領感到羨慕？邀請你一起來挑戰下面問題！

※第一部分：辨思理解選擇題

- (3) 1. 章魚所屬的軟體動物，特徵是全身柔軟，大部分種類具有外殼保護，由此原則你認為下面哪一種生物跟章魚同一類？
（這一題答對可得到 2 個👉喔！）
(1)擁有八隻腳的螃蟹 (2)能變身的變色龍 (3)行動緩慢的蝸牛 (4)頭腦聰明的人類
- (2) 2. 章魚揮舞腕足的畫面好像彩帶舞般令人眼花撩亂，但為什麼章魚的「手」不會打結或不會吸到自己的身體呢？
（這一題答對可得到 3 個👉喔！）
(1)章魚的腕足裡有磁性構造，會互相排斥 (2)章魚腕足內有嗅覺、味覺受器，能接收皮膚的化學物質來分辨敵我 (3)章魚腕足由腦袋的中樞神經全權控制，因而避免打結 (4)章魚腕足會分泌滑溜黏液，讓自己不被別隻「手」吸附住
- (3) 3. 墨汁是章魚變魔術的手法之一，當你看到章魚小心翼翼的吐出一點一點的小黑點時，表示牠想要做什麼呢？
（這一題答對可得到 2 個👉喔！）
(1)牠正要吸引異性章魚的注意，邀請對方來約會 (2)牠看到天敵，準備要逃之夭夭 (3)牠正利用小黑點引誘獵物自己送上門來 (4)牠的墨囊中累積太多墨汁，須排出體外以免堵塞
- (1) 4. 章魚居住在海中，海水含有的氧氣量較陸地上低，你認為章魚身體有什麼構造能幫助牠適應這樣的環境呢？
（這一題答對可得到 3 個👉喔！）
(1)牠擁有三顆心臟 (2)牠身體沒有內骨骼或外骨骼 (3)牠擁有有毒的唾液 (4)牠全身 90%是肌肉

※第二部分：融會統整問答題

1. 瞬間消失的魔法是逃避敵人的秘訣，請說說看章魚使用哪些方式來逃脫敵人的追捕？
（這一題答對可得到 3 個讚喔！）
- (1)找到窄小或隱蔽的地方躲藏
 - (2)利用噴射水柱造成強大反作用力，快速往反方向逃脫
 - (3)利用墨汁混淆敵人視線
 - (4)有些章魚可噴出含有干擾天敵嗅覺或味覺的化學物質，使敵人暫時無法追蹤牠
 - (5)快速變化皮膚顏色偽裝融入環境中，使天敵看不見牠

四、延伸思考

1. 除了章魚能藉變色達到保護自己的目的外，查查資料或觀察自身週遭，看大自然中還有哪些生物，透過模擬環境來躲避天敵的危險？
2. 目前科學家想瞭解章魚如何同時指揮，並協調不同腕足運動的方式，進而模擬出類似的程式，製造柔軟機器人。如果有一天這樣的機器人真的研發成功，你覺得它適合在什麼樣的環境執行任務？又可以支援哪種探索行動？
(提示：可以想想目前傳統僵硬机器人的侷限與缺點)

做環境的朋友 食物別「碳」氣

國中生物教師 沈秀妃

一、主題導覽

《科學少年》做環境的朋友〈食物別「碳」氣〉

關鍵字：1.溫室氣體 2.碳足跡 3.碳足跡標籤 4.友善環境產品

GEOS-5是美國航太總署(NASA)的氣候模擬系統，可模擬大氣中二氧化碳的變化情形，使世人更瞭解大氣中二氧化碳(CO₂)濃度的精確度、分辨率與覆蓋面。2014年11月16至21日在紐奧良舉行的超級運算大會(SC14)中，氣象專家比爾·普德曼(Bill Putman)公布大氣中二氧化碳濃度的最新超高運算模型，並重建了2005年5月到2007年6月之間地球大氣的二氧化碳傳播情形。

在模擬中可看到北半球二氧化碳的最高濃度集中在北美洲、歐洲及亞洲。且氣體並非停留一地，二氧化碳會隨著全球大尺度的大氣旋渦流動。當北半球春、夏季時，可由模型顏色由紅紫色轉變成藍綠色看出，植物透過光合作用降低二氧化碳；而同時南半球則因非洲、南美洲和澳洲的火災，而釋放出另一種汙染物——一氧化碳，同時對環境及人體皆有害。進入秋冬後，隨著樹葉枯黃，二氧化碳的濃度會不斷升高，雖然早已預期到此結果，但二氧化碳的濃度一年比一年高實在令人心驚。NASA這套氣候模擬的畫面，讓人們對二氧化碳的傳播有深刻印象。大氣中二氧化碳的變化，儼然已經變成全球暖化的重要議題。

※資料來源：NASA 網站 <http://oco.jpl.nasa.gov/mission/>

※影片連結：地球上 CO₂ 的年周期變化 <https://www.youtube.com/watch?v=x1SgmFa0r04>

何謂溫室氣體

所謂溫室氣體，包含水蒸氣、二氧化碳、氟氯碳化物(CFCs)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)和臭氧(O₃)等。自然溫室氣體中，水蒸氣所產生的溫室效應，大約占整體溫室效應的 60 至 70%，其次是二氧化碳，大約占 26%。二氧化碳是溫室氣體中最受人類活動（森林砍伐和燃燒化石燃料）影響的一種。大氣中留存的二氧化碳，約有一半是由化石燃料燃燒造成，而另一半則被土地及大洋所吸收。NASA 資料指出，自工業時代開始，二氧化碳的濃度大約從 280 ppm 開始增加，至 2013 年 5 月，夏威夷莫納羅亞山觀測站測得創紀錄的 400 ppm。此外，全球地面測量站網絡已經觀察到大氣中二氧化碳濃度比過去 50 年增加近 20%，這是人類歷史上最嚴重的一次。

多年來許多政府與民間組織都想方設法希望減緩全球暖化。卻發現最基本的方法是在教育宣導上多做努力，以喚醒人們的環保意識。因為 2008 年英國的調查指出，雖然 1992 至 2004 年間，其國內的二氧化碳排放量已下降 5%。但因消費所導致的排放量卻

上升 12%；而美國 1997 至 2004 年間，其國內排放量上升 6%，且消費所導致的排放量更上升 17%。可見面對全球暖化的問題，若僅著眼於自己國家碳排放的削減，並不足以因應當前的狀況。改變人們的想法、消費行為、生活方式、及各國政府相關政策的制定，才是解決全球暖化的根本。

※資料來源：<http://www.globalcarbonproject.org>

何謂食物里程(food miles)

食物里程的概念起源於英國蒂姆·朗(Tim Lang)教授，1994年第一次出現在安吉拉·帕克斯頓(Angela Paxton)在永續農業食品與環境聯盟(SAFE)所發表的《食物里程報告：長途運輸食品的危害》指出，在英國從生產者到消費者，食品正被運送更長時間及更遠距離的食物里程。此份報告當時被廣泛報導並引起消費者和政策制定者的注意。

何謂碳足跡(Carbon Footprint)

碳足跡是為了瞭解在產品的生命週期中，各階段對碳排放的衝擊程度，可修正只用食物里程來評估食物對環境衝擊的不完整。兩者的不同在於它是從消費端出發，破除一般人認為工業生產才產生二氧化碳的觀念。碳足跡完整包含產品由原物料的開採製造、產品本身的製造組裝與運輸、到產品使用時及產品廢棄或回收時，所產生的碳排放量。有碳足跡的概念，將產品、消費者或企業造成的碳排放量納入考慮，採取低碳生活及適合的減量計畫，才不會產生只是碳源移轉，但實質並未減量的現象。

何謂碳標籤(Carbon Reduction Label)

為了因應盤查產品碳足跡的需求，英國在 2006 年推出全球最早的碳標籤。而 ISO 組織則於 2012 年公告展開 ISO 14067 系列標準制定，希望能提供各界對產品碳足跡議題進行標準化的管理。透過碳標籤能使產品生命週期間的碳排放量一目了然。我國是全球第 11 個推動碳標籤的國家。此標籤表示用愛大自然的心，減碳愛地球及落實綠色消費，邁向低碳社會，目前國內已有 63 家廠商、197 件產品取得使用權。

環保署的一日生活碳足跡 App

家庭生活所使用的能源，以及個人在移動時，交通工具所消耗的能源，是一般生活中主要的排碳來源。此 App 整合這兩大來源的碳足跡，加以記錄並計算，搭配所設計的使用介面，讓國人可以簡單掌握個人的碳足跡，進而產生減碳之實際行動，協助提升減碳的成效。各位同學有興趣可以下載來試一試。

※資料來源：行政院環保署

何謂友善環境食物

指符合由澳洲學者高登·麥克萊蒙(Gordon McClymont)所提出「永續農業」概念的產品，藉由生態學的概念，在農耕時充分利用動、植物的食物鏈與物質循環關係，以減

少農藥與化學肥料使用，並減低運輸消耗，創造符合人類食物與經濟需求的農業系統食物。例如友善環境農業生產的蔬果、友善環境畜牧生產的肉品，或友善環境的加工品等。當消費者購買友善環境食物，就是尊重自然的開始，就是做環境的朋友。

二、 相關教材連結

看完《科學少年》做環境的朋友〈食物別「碳」氣〉，文中提到溫室氣體、碳足跡、碳足跡標籤和友善環境產品等內容，其實老師還可配合國中課程例如自然與生活科技和地理等科目，在授課或學習時使用，增加授課內容的深度及豐富度喔！以下是可配合的單元，請參考使用。

- | | | |
|-------|------------|---------------|
| 1.南一版 | 自然與生活科技一下： | 6-1 人類對環境的衝擊 |
| | 自然與生活科技三下： | 4-4 溫室效應與全球暖化 |
| | 社會科三下： | 4-4 全球環境議題 |
| 2.翰林版 | 自然與生活科技一下： | 6-1 人類與環境 |
| | 自然與生活科技三下： | 4-2 溫室效應 |
| | 社會三下： | 4-4 全球環境議題 |
| 3.康軒版 | 自然與生活科技一下： | 6-1 人類對環境的衝擊 |
| | 自然與生活科技三下： | 4-3 全球變遷 |
| | 社會三下： | 4-4 全球環境議題 |

三、 挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👑，閱讀王就是你！）

看完《科學少年》做環境的朋友〈食物別「碳」氣〉，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

※第一部分：澄清觀念是非題（答對一題可以獲得 2 個👑喔）

- (○) 1. 透過碳標籤能使產品各階段的碳排放來源透明化，促使消費者正確地使用產品，以達到減碳的最大效益。
- (×) 2. 溫室氣體排放量和碳足跡的差異之處，在於它是從製造端的角度出發。

※第二部分：辨思理解選擇題：（答對一題可以獲得 2 個👑喔）

- (1) 1. 溫室效應增強會直接導致何種現象？
(1)全球平均溫度升高 (2)水分蒸發速率減慢 (3)臭氧層的破洞擴大
- (1) 2. 下列幾種方法中，何者可幫助減緩全球暖化的現象？
(1)購買友善環境產品 (2)以汽車代步 (3)大量使用冷氣機降低溫度
- (3) 3. 以下幾種大氣的組成氣體中，何者與人類經濟活動相關，且對溫室效應影響甚劇？
(1)氮氣 (2)二氧化硫 (3)二氧化碳

四、 延伸思考

1. 你想一想當全世界對減碳越來越嚴肅看待，而臺灣又是以外貿為主的國家，廠商獲得碳驗證和降低碳排放的要求未來會更加被重視。有些企業認為投資減碳會導致成本增加，但其實卻對未來提升銷售及競爭力，是否反而有正面幫助呢？
2. 減低溫室效應的影響，我們可以做的事情有哪些呢？隨手關燈、吃本地本季生產的食物、搭大眾交通工具是不是在為減碳盡一份心力呢？

一、主題導覽

《科學少年》漫畫醫學〈夏日激戰登革熱〉

關鍵字：1.登革熱、2.病毒、3.白線斑蚊、4.埃及斑蚊

每到炎炎夏日，有關登革熱（Dengue fever）的宣導就開始拉上紅色警報。根據疾病管制局統計至今年五月的資料，全台已有累計 79 位感染登革熱的病例，隨著天氣愈來愈熱，登革熱的疫情只怕愈演愈烈（去年全國有 860 個病例）。關於這個威脅台灣數百年的重要疾病，透過「漫畫醫學」~〈夏日激戰登革熱〉的介紹，你是否更認識它了呢？

登革熱的命名與發生歷史

「登革」的名稱是從英語 Dengue 音譯而來，至於 Dengue 之由來也眾說紛紜；比較普遍的說法是源自斯瓦希里語（Swahili）中的「Ki-dinga pepo」，意思是「突然抽筋，猶如被惡魔纏身」。在臺灣，則被稱為登革熱、天狗熱或斷骨熱，是一種由登革病毒所引起的急性傳染病，感染方式主要是藉由病媒蚊叮咬人時將病毒傳入至人體內，並不會由人直接傳染給人，也不會經由空氣或接觸傳染。

目前已知登革病毒的自然宿主有人類、靈長類、與斑蚊等三種。靈長類包括黑猩猩、長臂猿等，其病毒血症期比人類短，約為 1-2 天。人類是唯一會有臨床症狀的宿主。並且依據不同的血清型病毒，分為 I、II、III、IV 四種型別，而每一型都具有能感染致病的能力。

傳染登革熱之病媒為雌性斑蚊，主要在白天活動及吸血，雄蚊因口器退化，不能吸血，多吸食植物汁液。埃及斑蚊喜在室內棲息，主要吸人血；而白線斑蚊喜在室外棲息。

病媒蚊對於叮咬對象並無選擇性，一旦社區內發生登革熱病例，則社區內每一個人都有可能被病媒蚊叮咬而感染到登革熱，在目前仍缺乏安全有效的疫苗下，做好社區內病媒蚊孳生源清除工作，改善公共衛生的措施，仍可能是唯一長期的解決辦法。

迷你殺手

除了登革熱之外，以蚊子作為主要傳播載體的疾病，還包括有由病毒、寄生蟲或其他病原體引起的疾病，如瘧蚊傳染的「瘧疾」、三斑家蚊傳染的「日本腦炎」、熱帶家蚊傳染的「血絲蟲病（又稱為象皮病）」；埃及斑蚊還會傳染「黃熱病」、「屈公熱」……等。小小體重只有兩毫克的蚊子，雖然身上的武器得用顯微鏡才看得清楚，但牠的勢力範圍逐漸擴大，在致命動物排行榜上，算得上名列前茅，不容小覷；每年在非洲、南美洲、中美洲、墨西哥和亞洲大部分地區造成超過 7 億人受感染，當中死亡的病例數以百萬計。

新一代「剋蚊」新妙招

1. 人工植物投藥法

美國一家生技公司的科學家正在嘗試利用人工植物吸引蚊子，把藥物由人工植物傳給蚊子，消滅蚊子體內的病原微生物。這樣既可以讓蚊子繼續扮演牠們在生態系中的角色，例如幫助植物傳粉，或作為其他生物的食物，又可以防止蚊子傳播疾病，這項科技在瘧原蟲防治上獲得初步成效，未來是否能用來對付蚊子體內的登革熱病原，很值得期待。

2. 「基改蚊」

基因工程的發展，是另一個遏阻登革熱擴散的新點子。英國牛津大學成立的公司（Oxitec）利用基因工程技術，培育出「基改」雄蚊，這些帶有顯性致死基因轉殖蚊能夠與野生雌蚊正常交配，但是生下的後代因遺傳到顯性致死基因，在自然環境下會自行滅亡；「基改蚊」的問世，可能為登革熱防治帶來突破性的發展。

小小實踐家

只要清除所有會積水的容器，就能遠離登革熱的威脅！在瞭解登革熱預防工作的重要性後，請每週選擇一天，利用十分鐘時間檢查及清除蚊子的家，完成後請在表格框框內畫一個笑臉 😊。

項目	日期				
檢查及刷洗所有盛水容器，並用力刷洗容器內部 (以清除附著在內部的蟲卵)					
檢查所有的貯水容器，不用時倒置；使用時加蓋密封					
檢查、清除無法處理之大型廢棄物（可交由清潔隊運走）					
檢查、清除屋頂排水溝雜物、雨棚積水、水錶積水					
檢查樹洞有無積水，可填土或種植植物					

資料來源:衛生福利部疾病管制局

二、 相關教材連結

看完《科學少年》漫畫醫學〈夏日激戰登革熱〉，文中提到登革熱的病原體--病毒，以及病媒蚊--埃及斑蚊與白線斑蚊的生活史等內容，其實可配合國中自然與生活科技授課或學習時使用，可增加授課內容的深度及豐富度喔!以下是可配合的單元，請參考使用。

1. 南一版 自然與生活科技一下：
 - 2-5 生物科技
 - 4-1 生物命名與分類
 - 4-6 動物界

2. 翰林版 自然與生活科技一下： 2-5 生物技術
4-1 生物的分類
4-5 動物界
3. 康軒版 自然與生活科技一下： 2-5 生物科技的應用
4-1 生物的命名與分類
4-5 動物界

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個👉，閱讀王就是你！）

夏日居家環境保衛大作戰，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

※第一部分：澄清觀念是非題（答對一題可以獲得一個👉喔）

- (○) 1. 據調查，埃及斑蚊目前分布在嘉義以南的地區，白線斑蚊則廣泛分布在全台平地。
- (✗) 2. 登革熱的感染，方式主要是藉由病媒蚊叮咬人時，將病毒傳入人體內，並且會人直接傳染給人，或經由空氣或接觸傳染。

※第二部分：辨思理解選擇題（答對一題可以獲得 2 個👉喔）

- (2) 1. 下列哪種方法可以有效預防病媒蚊孳生？
(1)用捕蚊拍打蚊子 (2)定期清理積水容器 (3)噴藥消毒
- (3) 2. 感染過登革熱的人，再被感染的話，症狀會
(1)較輕 (2)一樣 (3)更嚴重
- (2) 3. 身為登革熱防治小尖兵的你，下列何者會是你的宣導要點呢？
(1)埃及斑蚊多於夜間活動，晚上減少外出 (2)減少斑蚊滋生，清除易積水容器
(3)流行期前更鼓勵接受預防注射 (4)更鼓勵民眾定期抽血檢查
- (4) 4. 下列居家常見的場所，哪裡可能是蚊子的家呢？
(1)花瓶、花盆底盤 (2)未加蓋水桶、鐵桶 (3)所有可能積水的容器 (4)以上皆是

※第三部分：防治登革熱大絕招（答對這一題可以獲得 3 個👉喔）

請大聲念出預防登革熱最有效的四字真訣！

巡、倒、清、刷

四、延伸思考

- 「基改蚊」的問世，雖為許多傳染疾病帶來福音，不過是否因此帶來另一波對環境及人類健康的影響，其實還難以估計。聰明的你不妨蒐集相關資料，提出你自己的見解。
- 氣溫每上升一度，蚊子的數量就可能增加十倍。一旦地球越來越熱，登革熱和瘧疾的

領域，將大幅擴張。氣候變遷的結果勢必帶來更多疾病的威脅，你對未來氣候變遷的趨勢瞭解嗎？建議閱讀本期探索地球〈地球在變冷？還是在變熱？〉一文，結合兩方面的思考，讓你成為全方位思考的小小科學家。

3. 你聽過「病媒蚊機器戰士美狄亞」？這個以希臘神話中的悲劇人物--「美狄亞」(Medea)命名的科技，其實代表了分子生物學機制的發展，快去瞭解一下吧!

少年愛科學 · 科學出少年

科学少年
ys.ylib.com