

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. 4

解答本

生物篇



一、延伸導讀

《科學少年》動物的好本領〈用耳朵看世界：蝙蝠〉

關鍵字：1.超音波（超聲波） 2.回聲 3.回聲定位 4.頻率

提到蝙蝠，現代大多數的人，第一個浮現在腦海裡的畫面，不是吸血鬼的化身，大概就是，用探照燈將蝙蝠圖案投射在天空時，會拯救民眾的超級英雄——蝙蝠俠。可是你知道嗎？在中華文化中，蝙蝠也象徵著幸福和福氣，蝙蝠的糞便甚至還是具有特殊功效的中藥哩。

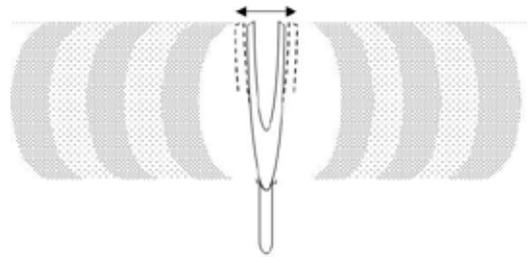
自然界中大多數食蟲性蝙蝠使用超聲波定位(echolocation)來捕捉獵物或躲避障物，牠們利用下列的步驟來進行超聲波定位：

①喉部肌肉快速收縮產生超聲波 → ②超聲波由嘴或鼻子發射出去 → ③利用顯著突出的耳朵不斷地收集來自獵物或障礙物的回聲 → ④耳朵將聲波轉換成神經訊號 → ⑤聽神經將聽覺訊息傳至延腦後投射到中腦的下丘 → ⑥下丘的神經元將訊息傳到視丘 → ⑦再由視丘送到大腦顳葉的聽覺皮層 → ⑧進行定位。

（科學教育月刊 第 276 期 中華民國 94 年 3 月國立臺灣師範大學 生命科學系 吳忠信）

簡單來說，蝙蝠利用喉部肌肉快速振動產生超聲波，並將超音波發射出去，音波碰到物體後將超音波反射回來，耳朵接收之後，經由精密的中樞神經系統處理一番之後，精確的將獵物定位並進行獵食的行為。

物體振動再透過介質傳遞，就能將聲音傳播出去。以音叉產生聲音為例，音叉的振動，造成四周的空氣疏密不同，因而形成聲波，經由空氣的傳遞，進入我們的耳朵，使我們聽見了音叉的聲音。



物體每秒振動的次數，就是聲波的頻率，頻率所使用的單位是「赫茲」（也用赫或 Hz）。一般人的耳朵所聽到的頻率範圍介於 20~20000Hz，低於 20Hz 或高於 20000Hz，人耳就聽不到。頻率高於 20000Hz 的聲波，稱為超音波或超聲波。超音波在傳播時方向性強，能量容易集中，可傳播較遠的距離，因此在碰觸到物體表面時，比起一般的聲波更容易反彈而不易被吸收或破壞。當發出的聲波碰觸到物體表面，產生反射回來的聲波，稱為回聲。

蝙蝠在獵食的時候，會經歷搜尋、逼近、終結的三個階段，過程中根據穩定發射出的超音波，進行獵物的搜尋；當逼近獵物時，便開始密集的發出超音波，藉由超音波的

回聲來定位捕捉獵物。

當然，這過程還牽涉到回聲的反射定律，在飛行時（移動中）發出的超音波及回聲之間頻率微小差異——都卜勒效應(Doppler effect)，蝙蝠可以如此正確判斷飛行中昆蟲的位置、方向、甚至是體型，可見蝙蝠的中樞神經系統是如何的精密。

（註：當聲源與觀察者間彼此有相對運動時，以致觀察者所聽到的頻率與聲源所發出的原始頻率有所不同，稱之為都卜勒效應。）

除了蝙蝠的獵食外，人類對超音波的應用也是很廣泛的，例如：漁夫利用聲納儀追蹤魚群的位置、海軍利用雷達來偵測敵軍動向或躲避魚雷攻擊、勘測海底地形、檢測物體的瑕疵……等。

蝙蝠提供仿生學一個研究的方向及應用。仿生學主要是觀察、研究和模擬自然界生物各種各樣的特殊本領，瞭解生物的結構和功能原理，來研製新的機械和新的技術，並進而應用在人類生活之中。試想如果將超聲波回聲定位用在失去視力的人身上，將可讓失去視力的人，重新「看見」世界。

二、相關教材連結

《科學少年》雙月刊「動物的好本領」單元〈用耳朵看世界：蝙蝠〉文中提到蝙蝠用回聲來定位、聲波的傳播與反射、超音波等內容，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 | 自然與生活科技二上： | 3-2 聲波的產生與傳播 |
| | | 3-3 聲波的反射 |
| | 自然與生活科技三上： | 6-2 板塊構造運動 |
| 2.翰林版 | 自然與生活科技二上： | 3-2 聲音的形成 |
| | | 3-4 聲波的應用 |
| | 自然與生活科技三上： | 6-2 板塊運動 |
| 3.康軒版 | 自然與生活科技二上： | 3-3 聲波的產生與傳播 |
| | | 3-4 聲波的反射與超聲波 |
| | 自然與生活科技三上： | 5-3 板塊運動 |

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👑，閱讀王就是你！）

凡走過必留下痕跡，看完〈用耳朵看世界：蝙蝠〉後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

- (2) 1. 蝙蝠可以在黑夜之中來去自如，引起科學家們研究的興趣，1975 年瑞士的醫生喬瑞納(Charles Jurine)做了什麼樣的步驟，後來大膽提出「蝙蝠是用耳朵在看東西」的假設呢？

(這一題答對可得到 2 個 🍌 哦!)

(1)放音樂給蝙蝠聽，發現蝙蝠沒有反應 (2)將蝙蝠單邊耳朵塞住，發現蝙蝠失去方向感，無法正常飛行 (3)將蝙蝠眼睛遮住，發現牠仍然飛得好好的，不會撞到障礙物 (4)將蝙蝠戴上特製的全罩式飛行安全帽，發現蝙蝠無法正常飛行

(1) 2.蝙蝠的鼻狀葉可以發出超音波，發出的超音波範圍如同一個甜筒狀的鐘罩體，如同視野一般，請問，當鐘罩體的廣度變小時，會讓方向性產生下列何種變化呢？

(這一題答對可得到 2 個 🍌 哦!)

(1)方向性變得更精確 (2)方向性變得更模糊 (3)廣度其實和方向性的精確程度沒有關係 (4)廣度變小時，蝙蝠會無法判斷方向

(2) 3.當蝙蝠發出的超音波反射回來的時間比較短，那代表的意思是？

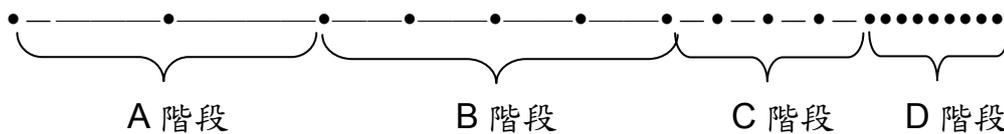
(這一題答對可得到 2 個 🍌 哦!)

(1)牠所處環境很空曠、距離障礙物很遠 (2)牠離障礙物很近，就快撞上了 (3)代表蝙蝠發出的超音波的速率比其他聲音的速率還要快 (4)代表蝙蝠那時候的心情特別愉快

(4) 4.如下圖，哪一階段表示蝙蝠已經離目標獵物很近了？

(這一題答對可得到 2 個 🍌 哦!)

(每個點代表發出一次超音波)



(1) A 階段 (2) B 階段 (3) C 階段 (4) D 階段

(2) 5.最近有研究報告指出，蝙蝠的食量其實很大，每一個晚上，蝙蝠所需吃的食物的重量是牠的體重的一半。若依此結果來作推論，你認為下列敘述何者是合理的？

(這一題答對可得到 3 個 🍌 哦!)

(1) 蝙蝠利用超聲波是本能，所以不用耗費太多能量 (2)蝙蝠利用喉部肌肉快速收縮產生超聲波，所以需要補充很多能量 (3)應該是沒有關係，蝙蝠食量原本就很大 (4)報告可能有問題，蝙蝠吃那麼多，怎麼飛得起來

四、延伸思考

1. 除了蝙蝠之外，是不是可以查一查資料 (圖書館、上網都可以)，自然界還有哪些生物也會使用超聲波定位(echolocation)呢？
2. 如果你是一位醫生或是研究人員，你很想幫助盲胞看見世界，你會如何利用科學的技術和原理來幫助他們呢？(提示：可以從「仿生學」角度去想想看喔!)

動物的好本領 沒有硬殼的海龜——革龜

國中生物教師 簡芊卉

一、主題導覽

《科學少年》動物好本領〈沒有硬殼的海龜——革龜〉

關鍵字：1.革龜 2.爬蟲類 3.適應 4.保育

平常人對烏龜的印象可能是側面有紅點的寵物巴西龜，或是達爾文在加拉巴哥群島上發現的大型陸龜（註1），甚至可能是卡通裡的忍者龜。這群有著龜甲保護、緩慢且長壽的爬行動物，在臺灣島上的種類並不多，僅有10種；包含屬於淡水龜的食蛇龜、柴棺龜、中華鱉、金龜與斑龜等五種，以及海龜類的綠蠵龜、赤蠵龜、玳瑁、欖蠵龜、革龜等。革龜的學名為*Dermochelys coriacea*，屬於動物界、脊索動物門、爬蟲綱、龜鱉目、曲頸龜亞目、革龜科，*Dermochelys*屬，*coriacea*種。因背甲外觀特殊，別名又稱為稜皮龜、楊桃龜、船底龜。

從龜的分類——爬蟲綱來看，你能說出牠們幾種特徵呢？爬蟲動物因具有可避免水分喪失的鱗片骨板、行體內受精、以及完全用肺呼吸等關鍵因素，被視為成功的陸地生活者。然而，海龜們卻反其道而行，在大海裡生活、覓食，因此閱讀本篇文章時，更待讀者仔細發現，革龜的生物特徵如何適應海洋這樣截然不同的生活環境！

龜這群特別的生物，除了長相與背甲很奇特以外，生理特性也與其他動物有些差異，更有許多傳奇的故事將牠們神化，底下有一些關於龜族的常見問題，想看看，您是不是也有這樣的疑惑呢？

Q：卡通中，烏龜可以在龜殼裡伸縮自如，甚至遇到危險會棄甲而走，真的可以如此嗎？

A：並非所有烏龜都可以將頸部及四肢收縮到龜甲底下，依照龜頸收縮的方式可分為側頸龜亞目與曲頸龜亞目，其中只有曲頸龜亞目的烏龜，可將脖子以S型彎曲縮入龜甲中呢！（雖然革龜也屬於為此亞目，但為適應海洋生活，已經不再縮脖子而用別的方式保護自己）另外，烏龜背負厚重的龜甲，有些種類的龜甲重量可達體重的1/3，有這種特殊的保護，只得犧牲敏捷性與活動程度，然而龜的背甲與脊椎骨是互相結合的，所以身體與殼並不能像卡通動畫一樣互相分離的！

Q：一般都同意龜是長壽的象徵，但他們的壽命到底有多長呢？

A：龜鱉是外溫動物，成長會因季節變化、覓食、生活環境等有明顯差異，因此生長時會在背甲或腹甲的盾板上留下如同年輪一般的生長輪，可以藉此推測牠們的年齡。但受限於達到性成熟後，生長速度變得十分緩慢，生長輪的方式反而無法判斷，而且龜甲也可能因磨損而不明顯，所以目前還未有準確鑑定龜鱉年齡的方式。有研究指出，淡水龜種類的平均壽命少於30年，而陸龜可達50年以上，甚至有記錄顯示可

達150年，算是脊椎動物中長壽的物種，但要到「千年神龜」恐怕為無根據的猜測。另外，多數的龜蛋及幼龜還未長成，就變成了盤中飧或被惡劣環境淘汰，所以這樣看來，龜的平均壽命可能不如一般人想像的長壽哩！

Q：龜與鱉有什麼不同？要怎麼區分呢？

A：龜與鱉最大的差別就在龜甲骨板的部分。鱉的背甲與腹甲上沒角質盾板，體表也沒有鱗片的保護，只有革質較厚的皮膚，因此較難離開水域活動，所以也有學者認為革龜的龜甲明顯退化，外層也無角質層保護，應該稱為「革鱉」比較適合哩！

看完了Q & A的介紹，希望讀者能對龜鱉動物有更多的認識。本篇的主角革龜與生長在臺灣的龜族們都是我們的嬌客，除了不任意捕獵，不放生其他外來種的烏龜（例如：紅耳的巴西龜）或不破壞他們的棲息環境等，都可以幫助牠們遠離危險、活得更自在。

※註1：加拉巴哥群島(Galapagos)即取自西班牙文中的巨龜，因島上有許多大型陸龜而得名。

※參考資料：在龜的國度：龜的生態與習性 陳添喜著

二、相關教材連結

《科學少年》雙月刊動物好本領單元〈沒有硬殼的海龜——革龜〉文中詳細說明革龜為適應水域環境，其身體外觀及生理上的特殊性、生殖產卵行為等內容，非常適合國中生物授課以及延伸閱讀使用。教師或家長可從文章中連結到關於動物生理、恆定、生殖、演化、分類方面的知識，最終回歸環境保育的核心價值。

在生物課程的生理、恆定單元：可建議讓學生思考已知的爬蟲類的特性（外溫、以肺呼吸等），在面對海洋生活時革龜如何適應環境。

體溫、水分恆定單元：可引導學生思考革龜不似陸龜可以曬太陽取暖、提升體溫，且他所覓食的海洋長年低溫，對視低溫為生命威脅的爬蟲類而言，牠如何保持優勢？海水中大量的鹽分會使身體滲透壓不平衡，導致脫水，革龜又是如何排出多餘的鹽類？

呼吸與氣體恆定單元：當適應陸地生活的海龜轉換到水域生活時，第一個碰到的問題就是呼吸！不像魚類以鰓在水裡自由換氣，用肺呼吸的革龜一來要長時間在水中活動，一來肺的氣體交換量有限，可引導學生想一想革龜身體有哪些方式使牠可以徜徉於海洋世界而不必擔心氧氣快速耗盡的問題。

生殖單元：不論海龜或陸龜皆以體內受精，產卵於沙地的方式，繁衍下一代。從文章中可知道革龜如何回到出生地海灘、交配、避開艱難產卵、靠太陽熱量孵化，從1,000顆卵，至最後可能只有一個倖存者的過程，由此可知生命在地球上繁衍時是多麼不易。

最後，於分類與生態保育單元介紹到爬蟲類時可使用本文為閱讀題材，回顧相關的知識連結。

- 1.南一版 自然與生活科技一上：
- 1-3 生物圈
 - 6-2 呼吸作用與呼吸運動
 - 6-3 體溫的調節與恆定
 - 6-4 水分的恆定
 - 6-6 廢物的排泄與調節
- 自然與生活科技一下：
- 1-3 有性生殖
 - 4-6 動物界
 - 5-4 認識生態系
 - 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 自然與生活科技一上：
- 1-2 豐富的生命世界
 - 6-1 呼吸與氣體的恆定
 - 6-2 排泄與水分的恆定
 - 6-3 體溫的恆定與血糖的恆定
- 自然與生活科技一下：
- 1-3 有性生殖
 - 4-5 動物界
 - 5-3 生態系的類別
 - 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 自然與生活科技一上：
- 1-3 生物圈
 - 6-2 體溫的恆定
 - 6-3 呼吸與氣體恆定
 - 6-5 排泄作用與水分的恆定
- 自然與生活科技一下：
- 1-3 有性生殖
 - 4-5 動物界
 - 5-5 多采多姿的生態系
 - 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〈沒有硬殼的海龜——革龜〉後，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. 妞妞看完本期的文章，興高采烈的跟弟弟說到革龜的基本資料，請幫忙看看下列哪一個說明有**錯誤**？

(這一題答對可得到 2 個 🍵 喔)

(1)牠是體型最大的海龜 (2)如果舉辦海中馬拉松，他可以游得最遠 (3)牠擁有最厚重的背甲 (4)牠可以拿潛水深度的冠軍

(2) 2. 身為外溫動物的革龜，如何在冰冷的海水中使自己不致凍壞身體呢？

(這一題答對可得到 2 個 🍵 喔)

(1)牠可以藉由曬太陽溫暖身體 (2)牠擁有肥厚的脂肪層保溫，將熱能留在核心身軀 (3)牠藉由不斷捕食水母得到能量 (4)牠可以游到海底火山口取暖

(1) 4. 海龜產卵的時候，眼睛好似邊流淚，請問**最不可能**是什麼原因呢？

(這一題答對可得到 2 個 🍵 喔)

(1)牠因為生下寶寶喜極而泣 (2)牠為了保持眼睛濕潤而分泌液體 (3)牠為了排出多餘的鹽分而流淚

※第二部分：融會統整問答題

1. 從文章中比較看看海龜與陸龜在外觀和內在生理上有哪些不同呢？想想看為什麼這些差異對在水中生活的海龜來說有什麼優勢呢？

(這一題答對可得到 4 個 🍵 喔)

(1) 陸龜的殼較厚實、具稜角；海龜的背甲扁平、具流線型，減少水的阻力。

(2) 陸龜可將頭與四肢縮進龜殼保護；海龜的頭無法縮進龜殼，但增強頭蓋骨，使體型更具流線型，以利水中前進。

(3) 陸龜四肢呈圓柱狀；海龜四肢呈船槳般的鰭狀，利於調整方向。

(4) 海龜有較緩慢的生長代謝率與較多的紅血球，可以使氧氣停留體內較久，得以不用頻繁到水面上換氣。

四、延伸思考

1. 試著畫出文章中你印象最深刻的一幕，並說說為什麼？

2. 文章中提到的「反遮蔽」體色，是海中生物常見的保護方式，試著找資料看看那些生物也使用了相同的方法？還有沒有其他不同的體色的變化方式，可以保護水中生物避免天敵的捕獵？

3. 人類雖然在陸地上生活，但其實一舉一動都可能影響到海洋生物的生存，從日常生活中，我們可以如何幫助海洋生物，減少人類活動對他們的危害？

動物的好本領 七手八腳的建築師——蜘蛛

國中生物教師 江家豪

一、主題導覽

《科學少年》動物的好本領〈七手八腳的建築師——蜘蛛〉

關鍵字：1.蛛形綱 2.蜘蛛絲 3.捕食 4.隱帶

蜘蛛是不是昆蟲？這個問題可能是許多人的疑惑，畢竟這兩類的動物看起來真的很像，都有分節的身體與附肢、堅硬的外骨骼，甚至在很多害怕蟲子的人心中，有個共同的歸類方法：長的很可怕。但其實蜘蛛與昆蟲只能算是遠房親戚，身體與附肢分節，確實是牠們節肢動物的共同特徵，但在身體的分節方式及附肢的數量上，兩者明顯不同。蜘蛛身體只分為頭胸部及腹部兩節，昆蟲卻分為頭、胸及腹部三節；蜘蛛有四對（8隻）步足，昆蟲卻只有三對（6隻）；也因此節肢動物門這個大家族裡，蜘蛛與昆蟲又被分為兩個類群：蛛形綱與昆蟲綱。

提起蜘蛛很容易就會讓人聯想到，蜘蛛人從手中噴射出的強韌蜘蛛絲，吐絲也是部分昆蟲與蜘蛛特有的能力，但絲線出來的位置卻大不相同。如果要問：「蜘蛛絲從哪邊產生的？」多數人會直接回答：「嘴巴。」這樣的觀念可能是被小時候養蠶寶寶的經驗所誤導，昆蟲的幼蟲才會從頭部的吐絲孔吐絲，而蜘蛛則是從接近肛門處的絲疣噴出絲線（如圖1）。

蜘蛛絲的功能非常多樣，除了大家熟知的捕捉獵物外，蜘蛛也會利用絲線結成卵繭，來保護發育中的卵及幼蛛，有些幼蛛會在卵繭中先經過一次蛻皮後才離開；而幼蛛也會爬到高處，再利用絲線隨風飄散到各處，來避免手足相殘；部分的雄蛛在交尾前會將精液滴在約一平方公分大的精網上，送到雌蛛的生殖口，完成受精過程。

因此也可以這麼說：所有的蜘蛛都會吐絲，但並非所有的蜘蛛絲都用來結網捕食。基於這點，我們可以將蜘蛛的捕食策略概略分為兩類：一類是會結網等待獵物的造網型蜘蛛，牠們又可以分為結半永久性網或一夜性網。結半永久性網的蜘蛛，通常等到網子破損或失去功能時才會將蛛網吃掉，隨後換個位置再結新網，人面蜘蛛便是山區常見，造半永久性網的蜘蛛；而結一夜性網的蜘蛛，則通常在黃昏時，織出各種款式的網子



圖一、捕鳥蛛從尾部絲疣噴出蛛絲



圖二、家中常見的白額高腳蛛即是一種不結網的狩獵型蜘蛛

用以捕食獵物，清晨時再將網子吃掉，如此一來，除了可以將蛛網中的養分回收再利用外，也能確保網子的黏性，一般花叢常見的鬼蛛屬蜘蛛便是這類型代表；另一類是狩獵型蜘蛛，他們並不結網，而是四處遊走尋找獵物，家中常見的蠅虎及白額高腳蛛（如圖二）就是這類型的代表。

因為蜘蛛絲十分強韌，其彈性及延展性幾乎是目前所有的人造纖維都無法超越的，因此，自古人類就試圖把蜘蛛絲運用在生活當中，現在更有將蜘蛛絲用來製作防彈衣的想法，不但可以大幅減輕重量，其防彈效果更可以提升數倍，但這項產品遲遲無法量產的主要原因，是因為要獲得一磅的蜘蛛絲，大約需要70萬隻的蜘蛛，而蜘蛛通常都是單獨生活，如果要成群飼養必定會互相殘殺。

最後，關於蜘蛛絲仍有一個未解開的謎。部分種類的蜘蛛（如金蛛屬）會在蛛網上織出比一般蜘蛛絲寬上許多，布條狀的帶狀構造，稱之為隱帶。關於隱帶的功能目前有以下數種說法，但這些說法都只是學者的推測，其真正功能仍有待驗證：

1. 隱帶具有警示功能，可以避免鳥類及大型動物撞破辛苦織出來的蛛網。
2. 隱帶的反光功能，可以幫助吸引昆蟲。
3. 隱帶的結構可以讓蛛網更加堅固。
4. 隱帶可以讓蜘蛛本身躲藏，讓天敵及獵物無法發現其蹤跡。
5. 隱帶可能具有吸引異性的功能。

二、相關教材連結

《科學少年》動物好本領〈七手八腳的建築師——蜘蛛〉文中對蜘蛛及蜘蛛絲的介紹，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： 4-6 動物界
自然與生活科技二下： 5-3 認識日常有機生活用品
2. 翰林版 自然與生活科技一下： 4-5 動物界
自然與生活科技二下： 5-3 聚合物與衣料纖維
2. 康軒版 自然與生活科技一下： 4-5 動物界
自然與生活科技二下： 5-4 有機聚合物

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👉，閱讀王就是你！）

看完動物好本領〈七手八腳的建築師：蜘蛛〉後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

- （ 3 ） 1. 有關蜘蛛跟昆蟲的敘述，何者錯誤？
（這一題答對可得到 2 個👉哦！）

- (1)兩者身體與附肢都有分節 (2)兩者皆有堅硬的外骨骼 (3)兩者都有翅膀
(4)兩者皆是節肢動物門

(4) 2. 有關蜘蛛絲的敘述何者正確？

(這一題答對可得到 2 個👏哦！)

- (1)蜘蛛由頭部口器吐絲 (2)蜘蛛絲只用來結網捕食 (3)蜘蛛絲十分脆弱易斷 (4)所有蜘蛛都製造蛛絲

(1) 3. 以下何種蜘蛛屬於狩獵型蜘蛛？

(這一題答對可得到 1 個👏哦！)

- (1)白額高腳蛛 (2)人面蜘蛛 (3)黑寡婦蜘蛛 (4)金蛛

(2) 4. 下列何者非蜘蛛絲的功能？

(這一題答對可得到 3 個👏哦！)

- (1)幼蛛用來遷移 (2)用來攻擊天敵 (3)用來保護卵及幼蛛 (4)用來捕食

(2) 5. 有關隱帶的敘述何者錯誤？

(這一題答對可得到 3 個👏哦！)

- (1)隱帶由蛛絲構成 (2)所有蜘蛛都會製作隱帶 (3)隱帶可能具有警示作用
(4)隱帶的實際功能仍有待驗證

四、延伸思考

1. 狩獵型蜘蛛與造網型蜘蛛具有不同的捕食策略，因此在身體構造上也有所不同，想想看，這兩類蜘蛛會有什麼差異呢？
2. 蜘蛛絲之所以無法被廣泛運用的原因是什麼？目前的生物科技(基因工程)是否有可行的解決方法呢？
3. 隱帶最有可能功能是什麼？如果你是科學家，會設計怎樣的實驗來驗證呢？

一、主題導覽

《科學少年》做環境的朋友〈飄洋過海的「垃圾訊息」〉

關鍵字：1.垃圾 2.海洋環境保護 3.環保 4.4R

在知名社群網站臉書上曾瘋傳一則文章〈無法承受的真相，你見過被垃圾套住的烏龜長大是什麼樣子嗎？〉點進去後，出現的照片令人震驚。一隻烏龜因為被塑膠垃圾套住，導致龜殼無法正常發育而扭曲，最後變成一隻畸形烏龜。同一則文章裡，還有更多讓人難以想像的畫面，像是沾滿油污的鳥屍和企鵝、被繩索勒住脖子的海豹等等；但這些一息尚存的動物還算幸運，有些魚類、海龜甚至鯨魚，因為誤食這些無法消化的垃圾，導致消化道堵塞或被劃傷而死亡，更讓人難過。在難過、震撼的同時，卻也不禁讓人反思，每天都在製造垃圾的你我，是否是傷害這些動物的兇手之一？

「是誰製造了這些垃圾？」應該是每個看過照片的人心中最大的疑問，但茫茫大海裡的一片塑膠，既沒有寫地址，也沒有任何訊息，實在很難找到罪魁禍首。唯一能確定的是這些垃圾會隨著洋流，飄到世界各地的海岸，所以在臺灣看到國外製造的垃圾；或在國外看到臺灣製造的垃圾，都不是太稀奇的事，因此曾經用過，且隨意丟棄塑膠垃圾的人，都可能是這場浩劫的始作俑者。

有鑑於此，一些團體開始關注海洋環境保護的議題，積極地進行淨灘活動。像是「寶島淨鄉團」這個組織，就是由一群師大學生在臉書上發起的淨灘團體，透過網路訊息的即時傳送，引發廣大迴響，因此到臺灣各處海岸淨灘，遂變成例行性的活動。但除了撿起這些垃圾，我們是否更該思考，這些垃圾從哪裡來？應該是沒有人會專程到海邊丟



圖一、充滿大小垃圾的溪流。溪水將垃圾一路帶到終點——海洋。

個小菸蒂或垃圾袋吧！如果是到海邊玩耍時所留下的垃圾，那垃圾的量也不至於如此驚人才對，所以問題的來源更有可能是海洋的源頭——溪流。也許你也曾經看過某些人隨手把垃圾丟進溪流裡，讓垃圾隨著水流漂走，消失在眼前，最後就眼不見為淨，但其實這些垃圾並不會憑空消失，而是隨著水流一路漂向大海（如圖一）。因此除了淨灘活動外，有些團體會舉行淨溪活動，讓垃圾從源頭減少。不過我們只能做淨灘、淨溪，這些你丟我撿的活動來保護環境嗎？

其實我們可以更積極些。透過環保4R，減少使用不可回收的物品(Reduce)，並重複利用(Reuse)及回收再造(Recycle)資源，或者選擇較環保的材料作為替代品(Replace)等，都可以從最源頭的地方減少垃圾產生。近幾年來，科學家們也努力在研究，是否有更環保，甚至可分解的材質，以取代現有的塑膠原料。被稱為綠色塑膠的可分解塑膠，即是其中的一種，它是由澱粉、聚乳酸及纖維蛋白質所製成，也因此可以被微生物分解，但這種可分解塑膠的成本較高，所以實際的運用並不廣泛。我們能做的，也許是下回在購買商品時，多花幾分鐘思考，我們能為環境做些什麼？也許你會有不同的選擇。

二、相關教材連結

《科學少年》做環境的朋友〈飄洋過海的「垃圾訊息」〉文中對海洋垃圾汙染與海洋環境保護的介紹，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： ch6 人類與環境
自然與生活科技二下： 5-3 認識日常有機生活用品
- 2.翰林版 自然與生活科技一下： ch6 人類與環境
自然與生活科技二下： 5-3 聚合物與衣料纖維
- 3.康軒版 自然與生活科技一下： ch6 人類與環境
自然與生活科技二下： 5-4 有機聚合物

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〈飄洋過海的「垃圾訊息」〉後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

- (2) 1. 為什麼我們會在臺灣看到國外製造的垃圾？
(這一題答對可得到 2 個👉哦！)
(1)因為強風將垃圾吹來 (2)因為垃圾會隨著洋流漂流到世界各地
(3)因為外國人刻意將垃圾帶到臺灣來丟 (4)因為動物攜帶的關係
- (4) 2. 海邊的垃圾不會造成何種危害？
(這一題答對可得到 2 個👉哦！)
(1)海龜可能誤食塑膠袋而死亡 (2)海鳥被垃圾纏住導致受傷 (3)人到海邊玩耍可能被碎玻璃劃傷 (4)資源流失導致經濟衰退
- (3) 3. 根據 2014 年的淨灘活動統計，海邊數量最多的垃圾是什麼？
(這一題答對可得到 1 個👉哦！)
(1)吸管 (2)玻璃 (3)菸蒂 (4)燈泡
- (1) 4. 環保 4R 不包括下列哪一個？
(這一題答對可得到 3 個👉哦！)
(1)Replay (2)Reuse (3)Reduce (4)Recycle

(4) 5. 下列哪個做法對海洋環境保護**最沒幫助**？

(這一題答對可得到3個👍哦！)

- (1)參與淨灘活動 (2)使用可分解材質的包裝袋 (3)重複使用塑膠袋 (4)多購買包裝精美的食品

四、延伸思考

1. 除了參與淨灘、淨溪活動外，日常生活中你還可以做些什麼來保護海洋環境？
2. 海洋中的垃圾，除了會導致海洋動物受傷或死亡外，對人類又有哪些影響呢？
3. 找找看，臺灣有哪些組織會定期舉辦淨灘或淨溪活動？

一、主題導覽

《科學少年》做環境的朋友〈找回翱翔的老鷹〉

關鍵字：1.黑鳶 2.棲地消失 3.次級毒殺

老鷹抓小雞這個遊戲，應該是多數人童年的共同回憶，但曾親眼看過老鷹抓小雞的人，恐怕寥寥無幾。老鷹是一種對猛禽類的泛稱，早期臺灣農村常見的猛禽是黑鳶，所以諸多臺灣歌謠或俗諺中指的老鷹（來葉）其實就是牠。那為什麼黑鳶變得如此難得一見呢？這就要分為兩大原因來討論了：棲地破壞與農業習慣的改變。

人類為了經濟發展，將黑鳶習慣棲息的森林開發成果園、建築物與道路等，棲地消失造成牠無家可歸、食物短缺，因此無法順利的繁殖後代，數量當然急劇的減少。在棲地破壞的過程中，黑鳶並不是唯一的受害者，許多臺灣特有生物，都面臨同樣的威脅；苗栗後龍山區的石虎、已在野外絕種的梅花鹿，都是因為棲地被過度開發才導致絕種的危機。然而棲地破壞造成的威脅並不是最可怕的，因為它帶來的影響顯而易見，所以容易引起大眾關注而加以改善。

農業習慣改變所帶來的影響就沒有那麼單純了，它不著痕跡地威脅著黑鳶，甚至是人類。這些年來臺灣的耕作有了很大的改變，影響環境最劇的是肥料及農藥的使用。農藥可以降低病蟲害，讓農作物順利成長而豐收，因此常常有非常討喜的名字，加保扶（圖一）這種藥劑便是被農民普遍使用的一種，它有個更貼近農民的別稱，就是興農丹（原名為好年冬）。這種藥劑的主要毒殺目標，原是一些小型昆蟲，但在以水稻為主的農作物區域中，最大的危害不是昆蟲，而是鳥類。春天插秧時，紅冠水雞和雁鴨類會吃掉秧苗，夏天結穗後麻雀會吃掉穀子。因此好年冬這種藥劑在農民手上有了新的用法。他們為了解決鳥類危害作物的問題，將好年冬和稻穀一同泡水，製成毒餌來毒殺這類食用作物的鳥，這樣的毒餌效果往往不錯，一夕之間鳥兒們便屍橫遍野。然而好年冬所造成的影響，遠比他們預期的巨大，因為有些動物（如黑鳶）並非農夫毒殺的目標，但牠們會撿拾這些被毒死的鳥屍為食物，輕者產生突變或繁殖上的困難，重者則毒殺死亡，這種間接被毒殺的現象稱為「次級毒殺」。這樣的毒殺事件，默默地發生在食物網中高級的消費者身上，也讓農民的「好年冬」成了這些動物的「歹年冬」，恐怕連農夫都沒有發現到。在關心黑鳶的同時，更可怕的問題是：身處食物網中的人類，會不會也在次級毒殺的影響中？



圖一、棄置於農田的加保扶農藥袋。攝影：江家豪

食物網是將生態環境中的物種，以食性關係連結在一起的一張巨網，當我們對其中的一種生物使用毒性藥劑時，透過吃與被吃的關係，毒性便從一種生物轉移到另一種生物身上。也就是說，好年冬所毒殺的不只是農民眼中的害鳥，也包含昆蟲、以昆蟲為食的兩生類、爬蟲類，甚至污染水源而影響到魚類。這些有毒物質不會消失，而是在食物網中流動，沒有終點。



圖二、加保扶的藥劑是粉紅色顆粒狀，標準的糖衣毒藥。攝影：江家豪

當然情況也沒有那麼悲慘，臺灣的環保意識漸漸抬頭，近年來開始有農夫願意以友善耕作的方式來對待土地，他們選擇不用農藥，以更高成本的方式來解決蟲害及鳥害問題，雖然這樣的農作物產量少，價格也較高，但對人類本身和整個生態環境都有正向的幫助，因此在消費端的我們，可以多支持友善耕作，間接幫助食物網中的動物們。減少棲地的破壞，支持友善耕作的農業，也許有一天，我們能看到黑鳶重新在天空中翱翔。

二、相關教材連結

《科學少年》做環境的朋友〈找回翱翔的老鷹〉文中對黑鳶及生態環境保育的介紹，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： 第5章 生態系的組成
自然與生活科技一下： 第6章 人類與環境
- 2.翰林版 自然與生活科技一下： 第5章 生態系的組成
自然與生活科技一下： 第6章 人類與環境
- 3.康軒版 自然與生活科技一下： 第5章 生態系的組成
自然與生活科技一下： 第6章 人類與環境

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〈找回翱翔的老鷹〉後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，加油！

- (1) 1.早期俗稱的「老鷹」是指下列哪一種鳥類？
(這一題答對可得到2個👉哦！)
(1)黑鳶 (2)大冠鷲 (3)鳳頭蒼鷹 (4)斑鳩
- (3) 2.下列何者**不是**農夫使用加保扶（好年冬）的目的？
(這一題答對可得到2個👉哦！)
(1)毒殺害蟲 (2)毒殺麻雀 (3)毒殺黑鳶 (4)毒殺斑鳩
- (4) 3.次級毒殺是指黑鳶吃到什麼東西而導致死亡？
(這一題答對可得到2個👉哦！)

(1)有毒植物 (2)有毒動物 (3)塑膠垃圾 (4)被毒死的動物屍體

(4) 4.使用農藥對哪一種動物**沒有**影響？

(這一題答對可得到2個👍哦！)

(1)鳥類 (2)魚類 (3)人類 (4)以上皆非

(2) 5.下列哪個做法對黑鳶的復育最**沒幫助**？

(這一題答對可得到3個👍哦！)

(1)減少林地的開發 (2)大量人工飼養 (3)減少農藥使用 (4)支持有機農業

四、延伸思考

1. 除了黑鳶，臺灣有哪些動、植物也因為棲地被破壞而面臨生存危機？
2. 想一想，如果黑鳶（老鷹）絕種，對我們的生態環境有什麼影響？
3. 檢視你一天的飲食，你是否有被次級毒殺的風險呢？
4. 除了棲地破壞與農業用藥，是否有其他原因導致黑鳶數量減少？
5. 友善耕作的成本高、收穫少，如果你是保育人員，會如何說服農民從事友善耕作呢？

一、主題導覽

《科學少年》走進名人堂〈遺傳學之父：孟德爾〉

關鍵字：1.遺傳 2.顯隱性 3.基因型 4.表現型 5.雜交

透過科學方法拾獲遺傳規律

孟德爾在修道院的花園裡，進行豌豆雜交實驗，研究上一代（親代）的特徵，是遵循著什麼規律遺傳給下一代（子代）。他從34個品種的豌豆中，選出22個品種做為遺傳學實驗的材料，並從中選出7種具有相互獨立且穩定的性狀，進行精確的觀察紀錄，這7種豌豆性狀有：

1. 種子形狀：圓形（顯性）、皺皮（隱性）。
2. 種子顏色：黃色（顯性）、綠色（隱性）。
3. 花色：紫花（顯性）、白花（隱性）。
4. 豆莢形狀：飽滿（顯性）、扁縮（隱性）。
5. 豆莢顏色：綠色（顯性）、黃色（隱性）。
6. 花的位置：腋生（顯性）、頂生（隱性）。
7. 莖長高度：高莖（高於200公分，顯性）、矮莖（約30公分，隱性）。

之後他進行長達八年的豌豆雜交實驗，有目標性的種植大量豌豆，並從中獲得數量龐大的數據，再以數學統計分析的方式理出規律性，回饋、驗證自己所訂的假設，證實假設成立，最終得到定律（遺傳法則）。這真是一個令人讚賞的科學方法（觀察 → 提問 → 假設 → 實驗 → 分析 → 結論）代表範例！

選擇豌豆聰明有理

孟德爾選擇豌豆為實驗材料絕非偶然，豌豆具有以下特點：

1. 生長期短，播種後約三個月便開花結果，完成一個世代。
2. 某些性狀有兩兩成對的情形，且易區分，如高莖和矮莖、種子有圓的和皺的。
3. 為自花授粉也便於人工授粉操作，其花托的型態特殊，可防止其他花粉的干擾影響。
4. 最後是易於雜交，產生的種子仍有生殖能力。

豌豆滿足以上這些條件，又容易在花園街道或盆中進行種植，由此可知豌豆是在孟德爾生存年代中，易取得的絕佳實驗材料。

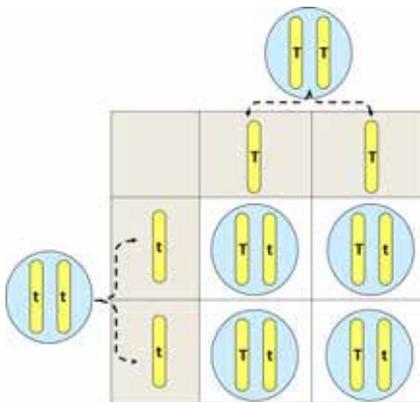
高莖？矮莖？到底發生什麼事？！

孟德爾把純種（純品系）的高莖與矮莖進行雜交實驗，結果第一代（子代）所有的

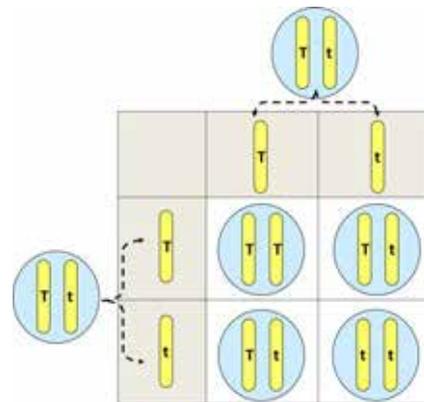
種子，種下後全部都是高莖。接著有趣的是，他將任兩個子代的豌豆花，再次進行雜交得到第二代（孫代）種子，種下後發現有高莖也有矮莖，不過矮莖數量明顯少許多，比例接近高莖：矮莖=3：1。

如何解釋這種現象呢？若用現在的語言解釋如下：

1. 相對的性狀有顯性與隱性之分。若兩種相對的純種性狀個體交配後，子代表現出的性狀為顯性，未表現的性狀為隱性。如純種高莖與矮莖交配，子代全為高莖，則高莖為顯性，矮莖為隱性。
2. 控制相對性狀的基因也有顯性與隱性之分，控制顯性性狀的為顯性基因，一般以英文字母大寫表示。控制隱性性狀的為隱性基因，以同一英文字母小寫表示。如控制高莖的基因為 T，矮莖為 t。
3. 在體細胞中某一性狀基因是成對存在的，而經過減數分裂的生殖細胞（如精子及卵子）只有成對基因中的一個。例如純種高莖體細胞基因表示為 TT，其生殖細胞基因表示為 T。
4. 孟德爾親代純種高莖 TT 與純種矮莖 tt 雜交後所產生的第一代高莖的基因型式應為 Tt（如下圖一）。而再將第一代的高莖 Tt 相互交配所得的第二代就有高莖 TT、高莖 Tt 及矮莖 tt 三種基因型式的種子，而種下去後得到高莖與矮莖兩種表現型式（如下圖二）。由第二代矮莖的出現，可知道第一代基因型式 Tt 中，隱性基因雖然不表現，但沒被消滅，還是可能影響後代。



圖一、親代(高莖與矮莖)雜交的結果



圖二、第一代雜交的結果

二、相關教材連結

《科學少年》的科學家介紹走進名人堂〈遺傳學之父：孟德爾〉文中對孟德爾的生平及所進行的實驗做了詳細的介紹，可以配合國中自然與生活科技課程的學習，增加學習樂趣與動機，更可以針對對科學有興趣的國小學生，做為加深加廣的學習素材。以下彙整各版本教科書中可配合的單元以供參考使用。

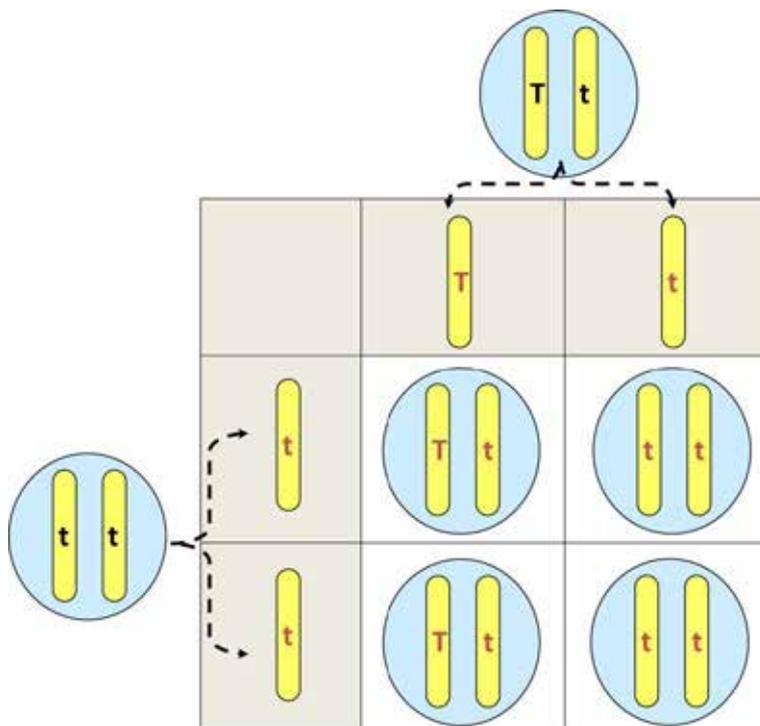
1. 南一版 自然與生活科技一上： 1-1 探究自然的方法
自然與生活科技一下： 2-1 孟德爾的遺傳法則

- 2.翰林版 自然與生活科技一上： 1-1 探究自然的方法
自然與生活科技一下： 2-1 孟德爾的遺傳法則
- 3.康軒版 自然與生活科技一上： 概論 科學方法
自然與生活科技一下： 2-1 孟德爾的遺傳法則

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👑，閱讀王就是你！）

看完走進名人堂〈遺傳學之父：孟德爾〉後，邀你一起來挑戰下列的幾個問題。

- (123) 1. 科學家孟德爾利用豌豆進行遺傳實驗，下列哪些理由使豌豆適合做為遺傳學研究的素材？（複選）
（這一題答對可得到 3 個👑喔！）
(1)豌豆的生長期短 (2)豌豆容易大量栽種 (3)豌豆性狀如高莖、矮莖、紫花、白花等，特徵明顯容易觀察 (4)豌豆通常進行異花授粉，授粉過程無法控制
- (1) 2. 已知豌豆種子顏色由一對等位基因所控制，黃色為顯性(Y)，綠色為隱性(y)。那基因型式為 Yy 者的種子顏色應該為何？
（這一題答對可得到 1 個👑喔！）
(1)黃色 (2)綠色 (3)黃綠混合色 (4)一半黃一半綠色
- (2) 3. 有一高莖豌豆的遺傳因子組合若為 Tt，則下列敘述何者正確？
（這一題答對可得到 3 個👑喔！）
(1)為高莖，其後代一定是高莖 (2)為高莖，其後代可能有高莖也可能有矮莖
(3)為矮莖，其後代一定是矮莖 (4)為矮莖，其後代可能有高莖也可能有矮莖
4. 有高莖(Tt)與矮莖(tt)交配，請依圖一及圖二的規則完成下圖：
（這一題答對可得到 3 個👑喔！）



四、延伸思考

1. 想一想，為何孟德爾的豌豆實驗要使用「人工授粉」？
2. 請上網查查除了豌豆外，現今遺傳科學家常用的遺傳學研究材料還有哪些？各有什麼優、缺點？

一、主題導覽

《科學少年》小志醫師話醫學〈生理期的煩惱〉

關鍵字：1.月經週期 2.受精作用 3.人類生殖 4.雌性激素

為什麼有月經？

你知道為什麼女孩子進入青春期以後，每個月會有月經嗎？女孩子進入青春期以後，腦垂腺會開始分泌某些促進激素，促使卵巢分泌雌性激素。女孩體內雌性激素濃度變化會影響卵巢排卵，並使子宮內膜厚度產生週期性的變化，這就是月經週期。一般而言，我們會將月經來臨的第一天視為月經週期的開始，在這個階段子宮內膜脫落，經血大多會持續5~7天。子宮內膜脫落完畢後就開始增厚，當卵受精後，就能在增厚的子宮內膜著床。在此同時，卵巢中的濾泡漸漸成熟，在月經週期的第14天左右會釋出卵（通常每個月只會排出一顆卵）。如果卵沒有順利受精、著床，大約再過兩週後，子宮內膜又會脫落，開始下一個月經週期。每個人的月經週期長度不完全相同，從25~35天都有可能。月經週期會從青春期開始持續到45~55歲，如果超過15歲還沒有月經、經期小於21天或超過35天、經期變得不規則、出血超過七天、血量太多等狀況，一定要盡快就醫。

人類的受孕

人類的卵從卵巢排出後，只有不到24小時的時間具有受精能力，這時候卵往往還在輸卵管內，所以大多數受精卵是在輸卵管裡形成，之後才被送到子宮裡著床發育。如果受精卵沒有順利進到子宮，在輸卵管、腹腔或其他地方著床，稱為「子宮外孕」。如果著床在輸卵管，細長的輸卵管會被撐破，導致內出血危及生命。

如果胚胎順利在子宮內著床，胚胎外層會長成胎盤。胎兒可藉由胎盤，從母體獲得養分和氧氣。除此之外，胎盤還有內分泌的功能，可以分泌雌性激素和其他多種激素，可以協助身體維持懷孕的狀態，避免子宮內膜脫落。

人類的胎兒性別由受精時的染色體組合決定，帶有Y染色體的精子與卵結合會成為男生，帶有X染色體的精子與卵結合則會成為女生。受精時，就已經決定胎兒的基因組合，除了性別以外，胎兒的其他遺傳特徵，也在受精時就已經決定了。

雙胞胎與連體嬰

人類通常每個月經週期只會釋出一顆卵，如果同時排出兩顆卵，而且兩顆卵分別受精形成胎兒，就稱為「異卵雙胞胎」。異卵雙胞胎是由兩對不同的配子（即精子和卵）分別受精而來，因此基因組合不同，所以長相、性別和血型都不盡相同。至於所謂的「同卵雙胞胎」則是由同一顆受精卵，在細胞分裂的過程中變成兩顆。因此，異卵雙胞胎是

由兩個受精卵分別分裂形成，所以會有兩個獨立的胎盤。同卵雙胞胎在發育的過程中，如果很早就分裂，可能擁有兩個獨立的胎盤；較晚分裂，就可能共用一個胎盤；如果太晚分裂，就可能出現所謂的連體嬰。

懷雙胞胎的機率大約是1%，其中大約2/3是異卵雙胞胎，1/3是同卵雙胞胎。懷雙胞胎的原因，可能跟遺傳或是母親曾服用排卵藥或施打排卵針等因素有關，在懷雙胞胎的過程中，除了孕婦更辛苦之外，也比懷單胞胎更容易產生一些併發症。因此懷雙胞胎的孕婦需要更注意自己的健康狀況。

避孕

口服避孕藥和避孕的針劑，是利用激素抑制卵巢排卵來影響月經週期，口服避孕藥中，含有雌性激素和其他激素，當你體內這些激素過高時，反而會抑制腦垂腺的促進激素，以抑制排卵，達到避孕的效果。安裝子宮內避孕器，則可以改變子宮的環境，避免受精卵著床。而所謂安全期避孕法，則是利用依據月經週期來計算排卵期，避免在排卵期前後進行性行為，以達到避孕效果，但是人類的月經週期，會受到環境、心理等等的因素影響，所以採用安全期避孕法的成功率較低。

閉經

閉經是指生育年齡的女性，應該有月經，卻沒有月經來潮的現象。如果女孩超過15歲還沒有月經來潮；或是曾經有規律的月經，卻超過3個月以上月經沒有來，都應該尋求醫師的協助。閉經的原因可能是子宮缺乏，或子宮發育不良，也可能與影響月經週期的激素分泌及作用異常有關。如果生活緊張、減肥過度，即可能影響內分泌造成閉經。影劇報導上，女藝人減肥減到沒有月經時有所聞，這就是因為減肥過度影響內分泌，接著造成閉經的發生。

動物也有月經嗎？

事實上，靈長類動物從青春期開始也會有月經。紅毛猩猩的月經週期大約29天，大猩猩約30天、黑猩猩則約37天。其他的胎盤哺乳類動物，也有因為體內激素濃度變化形成的動情週期。哺乳動物的動情週期是由前一次排卵期到下一次排卵期的時間，稱之為一個動情週期，不同的動物動情週期不同。豬的動情週期大約21天，狗的發情期大約6~8個月。其他胎盤哺乳類沒有像靈長類一樣有月經出血的現象，有時我們會看到家裡的母狗會排出類似月經的血液和黏液，其實是增厚的子宮上皮細胞所滲出，此時母狗正要準備排卵；而不像人類的月經是排卵後卵未受精，接著子宮內膜脫落造成的。

二、 相關教材連結

《科學少年》這一期小志醫師話醫學〈生理期的煩惱〉介紹了對青少年、青少女都很切身的「月經」話題。事實上，人類的月經除了和「有性生殖」的章節息息相關，「月經」這件事情也和內分泌很有關聯。本文還提到一些關於受孕的話題，除了「有性生殖」，

其實也和「生殖的基礎—細胞分裂與減數分裂」的相關概念有連結。所以我們在閱讀相關文章的時候，不要忘記回頭去想想自己學過哪些內容。

- 1.南一版 自然與生活科技一上： 5-3 內分泌系統的運作
自然與生活科技一下： 1-1 細胞的分裂
1-3 有性生殖
2-3 人類的遺傳
- 2.翰林版 自然與生活科技一上： 5-3 內分泌系統
自然與生活科技一下： 1-1 細胞的分裂
1-3 有性生殖
2-3 人類的遺傳
- 3.康軒版 自然與生活科技一上： 5-3 內分泌系統
自然與生活科技一下： 1-1 細胞的分裂
1-3 有性生殖
2-3 人類的遺傳

三、挑戰閱讀王（奪得 10 個以上的👉，閱讀王就是你！）

閱讀完了〈生理期的煩惱〉延伸導讀，邀你一起來挑戰下列的幾個問題，要加油喔！

(2) 1. 人類胎兒的性別決定是在何時決定？

（這一題答對可得到 1 個👉哦！）

(1)形成精卵時 (2)受精時 (3)胎兒發育過程中 (4)出生前一刻

2. 在第一段「為什麼會有月經？」中有提到，月經週期會受到內分泌腺分泌的激素所調控。請你找出文章中提到影響月經週期的內分泌腺有哪些，這些內分泌腺分泌哪些激素來進行調控。（這一題答對可得到 2 個👉哦！）

答：(1)腦垂腺—促進激素 (2)卵巢(女性性腺)—雌性激素由腦垂腺分泌促進激素。

調控卵巢分泌雌激素以影響排卵。

3. 同卵雙胞胎與異卵雙胞胎，何者會長得更相似呢？為什麼？

（這一題答對可得到 3 個👉哦！）

答：同卵雙胞胎。因為同卵雙胞胎是由同一受精卵細胞分裂而來，擁有一模一樣的基因組合，性別會相同，外表常會非常相似。

4. 文中談到引起閉經的兩個原因，請簡單說明引起閉經的兩個原因。

（這一題答對可得到 2 個👉哦！）

答：(1)子宮缺乏或子宮發育不良 (2)激素分泌異常或激素作用異常

5. 除了人類以外，文章中還提到那些動物有月經呢？
（這一題答對可得到 2 個👍哦！）

答：靈長類中的紅毛猩猩、黑猩猩和大猩猩。

6. 請你試著從文章中找出(1)腦垂腺的促進激素如何影響排卵；(2)口服避孕藥如何影響排卵。（這一題答對可得到 3 個👍哦！）

答：(1)由腦垂腺分泌促進激素，調控卵巢分泌雌性激素以影響排卵。

(2)服用口服避孕藥，是利用服藥使體內雌性激素及其他激素濃度提高，進而抑制腦垂腺分泌促進激素，因而抑制排卵。

四、延伸思考

1. 其實調控月經週期的主要腺體，還包括課本尚未提到的「下視丘」，請找資料試著瞭解下視丘如何影響腦垂腺和卵巢的作用。
2. 文中提到的生理用品除了衛生棉以外，還提到想要在月經來潮時游泳，可以選用衛生棉條。事實上，目前也有許多人在生理期時選擇使用「月經杯」。請搜尋關於「衛生棉」、「衛生棉條」、「月經杯」等的資訊，分析三種用品的優缺點。並請你想一想，如果有人請你提供意見時，你會建議她選用哪種？為什麼？

少年愛科學 · 科學出少年

科学少年
ys.ylib.com