

112南一國中

教材篇

生物

特色精華

關於**生物**教材特色



的那些事.....



- 「精準教學」新趨勢，南一報你知！ 速翻02
- 先別管其他版本，南一單元速瞄！ 速翻04
- 教材特色，精采圖照與圖文精選！ 速翻32
- 探究&跨科，就醬學！ 速翻36

南一書局

課程架構

七上架構與內容調整

課前準備與引起動機

- + 進入實驗室與器材使用方式
- ★ 優化引起動機、科普知識與生活情境劇場內容

第一章 生命的發現

- + 科學方法編入內文
- ★ 「實驗 1-1 觀察生物的工具」增加實照步驟解說，操作更簡明清楚
- ★ 「實驗 1-2 細胞的觀察」增加多種顯微圖實照，觀察結果

第二章 組成生命體的層次和尺度

- + 物質進出細胞的方式
- 簡化滲透實驗，以科學方法引導活動操作
- ★ 跨科內容全新改寫，以微觀的細胞觀察結合實具，延伸至生活應用

第三章 生物體的營養

- + 人體需要的養分
- 熱量的測量與計算
- ★ 優化酵素活動的步驟與探究學習實用化
- ★ 光合作用活動探究教學實用化

第四章 生物體內的運輸

- + 人體的防禦概念
- ★ 優化淋巴系統內容

第五章 生物體的協調作用

- ★ 優化神經傳導路徑圖照設計
- ★ 優化植物向性內容

第六章 生物體內的恆定

- ★ 優化呼吸系統內容
- ★ 優化排泄作用內容
- ★ 優化水分恆定內容

目次

課程架構	P1
精準教學，標靶學習	P2
單元速瞄	P4
圖文整合精選	P18
圖照精華集錦	P28
探究 & 素養就醬學	P36



⊕ 表示新增或改寫，⊖ 表示刪除或簡化，★ 表示優化頁面

七下架構與內容調整

第一章 新生命的誕生

- ⊕ 新增細胞分裂與減數分裂顯微鏡實照
- ★ 優化植物營養器官繁殖內容
- ★ 開花植物內容重新編寫，教學更順暢

第二章 遺傳

- ⊕ 新增複製生物流程圖解與說明
- ★ 以科學方法介紹孟德爾遺傳實驗，瞭解科學實驗方法

第三章 形形色色的生物

- ⊕ 新增古生物的演變歷程與環境變遷內容
- ★ 更換生物精彩實照，強調物種辨識特徵
- ★ 重新設計「活動 3-1 檢索表的製作」，以臺灣常見鳥類為例子，增加物種辨識能力與學習樂趣

第四章 生物與環境的交互作用

- ⊖ 刪除二氧化碳溫室氣體探究實驗
- ★ 跨科內容全新改寫，以臺灣特有種岩鷄生存壓力、開花時序錯亂與登革熱全球擴散，探討全球暖化與減碳生活
- ★ 更換生物與環境實照，強化物種與環境的依存關係

第五章 人類與環境

- ⊕ 融入時事環境相關議題
- ★ 優化環境汙染內容

，使顯微鏡
清楚呈現觀

用的尺度工

精準教學，標靶學習！

科學方法

納入正文 1-1 小節，開啟科學探究的第一堂課。

14
第 1 章 生命的發現 15

1-1 探究自然的方法

日常生活中有許多我們認為理所當然的現象，其背後多藏有科學原理。透過合乎邏輯的方法，可找到有力的證據和答案，來說明這些現象並解決問題。但隨著科學發展和儀器進步，當發現新證據時，舊有的知識可能會受到檢驗和修正，有時甚至會被捨棄。科學就是在這種反覆驗證的過程中不斷進步。

科學方法包含**觀察**、**提出問題**、**參考文獻資料**、**提出假說**、**設計並進行實驗**、**分析實驗結果**與**討論並提出結論**等步驟。下列將以饅頭面上的小洞為例，說明科學方法的流程。

觀察

通常是科學方法的第一步，可利用感官或儀器進行觀察，必須客觀且注意安全。

提出問題

在觀察過程中，常會發現並提出問題。

參考文獻資料

查詢書籍或上網蒐集相關資料，並確認資料可信度後，以獲得問題可能的答案。

饅頭上有好多小洞呢！

為什麼饅頭上會有這麼多小洞呢？

書本和網路上的資料說麵粉發酵時會產生氣體，讓麵糰膨大並使饅頭中產生空洞。

提出假說

無法直接找到答案時，可以整合學過的知識和找到的相關資料，提出假說。但假說只是可能的答案或解釋，不一定正確。

設計並進行實驗

設計一套周詳有邏輯的實驗流程，來驗證假說。實驗的對象必須分成**實驗組**與**對照組**，且實驗必須重複數次，以減少誤差。在實驗過程中會改變的因素稱為**變因**，包含：

- 操作變因**：實驗組與對照組之間不同的因素，每次實驗只能有一個操作變因。
- 控制變因**：實驗組與對照組之間保持不變的因素。
- 觀察變因**：會因操作變因不同而改變。若懷疑是其他因素造成結果，可修改實驗設計，以找出影響實驗結果的真正變因。

分析實驗結果

實驗結束後，整理並分析實驗數據，形成圖、表或科學性的描述。對照實驗結果與假說的內容，檢驗結果是否支持假說。若實驗結果不支持假說，就必須修正假說。

討論並提出結論

若假說是合理的，並經其他科學家重複驗證而被接受，則可能成為學說。

讓我們做個實驗，在麵糰中加或不加酵母菌來驗證看看。

實驗組：水 + 糖 + 麵粉 + 酵母菌

對照組：水 + 糖 + 麵粉

添加酵母菌的試管產生較多氣體，結果和假說相同。

擴散與滲透

概念承先（細胞）啟後（消化），符合教學需求。

46
45

知識便利貼

生理食鹽水
生理食鹽水是指與細胞質濃度相近的食鹽水溶液。不同細胞對應的生理食鹽水的濃度可能不一樣。

3 滲透作用

水通過細胞膜的擴散作用又稱為**滲透作用**。當細胞置於清水中時，水向細胞內移入的量比向細胞外移出的多，因此細胞會膨脹，動物細胞甚至可能破裂。

相反的，將細胞置於濃食鹽水中時，水向細胞內移入的量比向細胞外移出的少，這會導致細胞脫水、萎縮；而將細胞置於與自己細胞質濃度相近的溶液中時（如生理食鹽水²¹），因為進出細胞的水量相近，細胞就可保持原來的尺寸（圖 2-5）。

21 圖 2-3 動、植物細胞的滲透作用（圖中箭頭方向代表水分子的進出方向，粗細代表水分子數量的多寡）

動物細胞：清水中膨脹甚至破裂；生理食鹽水中維持正常；濃食鹽水中萎縮。

植物細胞：清水中膨脹；生理食鹽水中維持正常；濃食鹽水中細胞膜萎縮。

2 物質進出細胞的方式

細胞要維持生命現象，須從外界獲得生存所需的物質，而細胞膜是控制物質進出細胞的重要構造。物質通過細胞膜最常見的方式是**擴散作用**，擴散作用是指在自然狀態下，物質從高濃度往低濃度方向移動，最後達到均勻分布的現象（圖 2-2）。所以當細胞內外的物質濃度不同時，能藉由擴散作用進出細胞（圖 2-3）。

其中氧氣與二氧化碳，可以直接通過細胞膜；葡萄糖、礦物質與胺基酸等物質，需透過細胞膜上的特殊構造才能通過；而水則是兩種方法皆可。但澱粉與蛋白質等更大的物質，卻無法直接通過細胞膜，必須先分解為葡萄糖與胺基酸等物質，才能通過（圖 2-4）。

21 圖 2-2 紅墨水的擴散作用：整杯水呈現均勻紅色。

21 圖 2-3 氧分子在細胞內外的擴散作用。

21 圖 2-4 不同大小的物質進出細胞的方式不同。

食物中的養分

著重養分對人體的重要性，刪除熱量檢測與計算。

66

3-1 食物中的養分

養分是生物體維持生命現象的必需條件之一，有些種類的養分可產生能量，有些可組成生物體內的構造，而有些則與代謝作用的調節有關。

1 人體需要的養分

人們透過攝食而獲得的養分中，包括可以產生能量的**醣類**（碳水化合物）、**蛋白質**和**脂質**，以及無法產生能量的**礦物質**、**維生素**和水（圖3-1）。不同食物的養分組成種類與比例通常不同，僅具單一養分的食物相當少見。一般而言，米飯、麵粉類食品含有較高比例的**醣類**（醣類的一種）；海鮮、肉類和蛋類等食物富含**蛋白質**；食用油中的**脂質**含量高；**礦物質**和**維生素**則存在於各式各樣的食物中，例如：蔬菜與水果等。



圖 3-1 各類食物所含的養分



圖 3-2 測量食物所含熱量的方法

第3章 生物體的營養 67

知識便利貼

纖維素
人體可透過攝取蔬菜、水果來獲得纖維素，纖維素雖屬醣類，但在人體無法被分解而產生能量。不過適當攝取纖維素，可促進腸胃蠕動並維持腸道健康。

醣類、蛋白質與脂質也是組成生物體構造的主要原料，如**纖維素**（醣類的一種）可組成植物細胞的細胞壁；蛋白質是構成人體肌肉與頭髮的主要成分；分布於皮膚下層的**脂肪**，具有防止熱量散失、達到身體保溫的功能。

礦物質、**維生素**與水對維持正常生命機能相當重要。其中**礦物質**與**維生素**可分成很多種類，如**鈣質**是組成人體骨骼和牙齒的重要成分；**鐵質**參與紅血球的製造；**維生素 A**和**眼睛**保健有關；**維生素 C**則可增加身體的復原力和抵抗力。水在生物體內的含量很多，能協助代謝或其他反應的進行。

2 食物中的熱量

測試食物所含熱量的方法，可透過燃燒食物加熱容器中的水，觀察水溫的變化，來進行食物所含熱量的推估（圖3-2）。常用的熱量單位是「卡」或「大卡」，1000卡熱量等於1大卡熱量。1公克的醣類或蛋白質可產生4大卡熱量，1公克的脂質則可產生9大卡熱量。

檢索表

題材創新又生活，特徵鮮明好觀察。

第3章 形形色色的生物 71

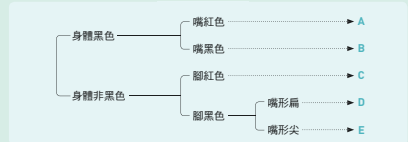
觀察活動 3-1 檢索表的製作

目的

使用並製作檢索表。

原理

檢索表是一種可以用來查詢生物分類的工具，其原理是利用二分法不斷的將生物分類，直到所有的種類都被分開為止。例如：小美觀察以下 A~E 五種鳥類的照片，並依據牠們的特徵製作如下的檢索表。



步驟

- 請利用小美的檢索表，檢索右圖所示的甲生物。
- 請依據 A~E 五種鳥類的特徵，製作一個不同的檢索表，並記錄下來。



問題與討論

- 步驟 1 中，檢索的結果為何？是否和甲生物的特徵完全相同？若不完全相同，可能的原因是什麼？
- 步驟 2 中，為什麼利用相同的生物，卻能製作出不同的檢索表？

● 搭配檢索表教學活動冊使用



單元速瞄 七上

第一章

- 以單一物種（花栗鼠）說明所有生命現象。

16

1-2 生命現象與生物圈

1 生命現象

生命是什麼呢？一直是個人困惑又感到有趣的問題。經過長久累積的觀察與研究，人們發現生物體常能表現出代謝、生殖、生長與發育、感應與運動等現象，這些現象通稱為**生命現象**（圖 1-1）。

代謝包含生物體內的分解與合成等作用，通常伴隨著能量的轉換，與生物體維持生命機能有關，例如：動物消化食物而獲得養分、植物吸收光能製造養分等過程。

生殖：成熟階段的花栗鼠會產生新個體。

生長與發育：個體會長大，體內構造與功能會逐漸成熟。

感應與運動：若是感受到氣溫太低等環境刺激，可能會出現靜止或冬眠的現象。

冬眠囉！

好好吃

買買乖

好好長大

第 1 章 生命的發現 17

圖 1-1 花栗鼠生命現象的表現

- 以實照認識細胞樣貌，示意圖呈現試題圖例。

30

細胞的形態通常會與功能有關。以洋蔥葉的細胞為例，分布在葉表的表皮細胞呈扁平狀，排列整齊緊密，能保護其內的構造，並阻止外來異物的侵入；保衛細胞則呈半月形，形態能發生變化，調控中間的氣孔大小，以控制氣體進出（圖 1-9）。



氣孔

綠葉的保衛細胞

綠葉的表皮細胞 (已染色)

圖 1-9 洋蔥具有不同形態的細胞

第 1 章 生命的發現 31

人體具有多種形態和功能不同的細胞。例如：肌肉細胞的形狀細長，能收縮和舒張進而引起運動；神經細胞具有許多延伸的突起，能進行訊息的接收或傳送；口腔皮膜細胞呈扁平狀，能保護內部構造；而紅血球為雙凹圓盤狀，有利於運送氧氣至全身各部位（圖 1-10）。



圖中的神經細胞

口腔皮膜細胞

肌肉細胞

紅血球細胞

圖 1-10 人體中不同形態與功能的細胞 (已染色)

- 課文敘寫有條理，搭配圖示，簡單學會粒子概念。

44

2-1 細胞的組成與物質進出方式

1 組成細胞的物質

透過光學顯微鏡，可觀察到組成生命的基本單位——細胞。若再進一步分析細胞的組成，還能找到水、葡萄糖和蛋白質等分子，而這些分子則是由碳、氫、氧和氮等**原子**所構成。原子是組成物質最基本的單位，數個原子經過特定的排列組合後，會形成**分子**。分子是自然界中常見的物質狀態，如水、氧氣與二氧化碳等。在生物體內，簡單的分子能組成較複雜且巨大的分子，如多個葡萄糖分子連結，可以組成澱粉，而多個胺基酸分子連結，則會構成蛋白質等。各種大分子再經過特定的方式組成細胞，即為構成生物體的基本構造（圖 2-1）。

圖 2-1 組成生物體的物質（未依實際大小繪製）

將課文敘述轉換為圖像呈現，邏輯一致強化理解與記憶。

單元速瞄

- 植物組成層次上下對照，直觀比較。

50

第 2 章 組成生物體的層次和尺度 51

2 動、植物體的組成層次

動、植物皆為多細胞生物。在動、植物體內形態與功能相似的細胞，能形成特定功能的**組織**。例如：動物的肌肉組織與血液組織、植物的表皮組織和輸導組織。

不同功能的組織可以彼此聯合，構成具有特定形態與功能的**器官**，例如：人類的眼睛、肺臟、心臟，及榕樹的根、莖、葉等。

在動物體內，相關功能的器官能夠彼此分工，形成**器官系統**。例如：人體消化系統包括胃、肝臟、小腸、大腸等器官，與糞分的分解與吸收有關；循環系統包括心臟、血管等器官，能協助體內物質的運輸。

植物體則缺乏器官系統的層次。以柚子樹為例，根、莖、葉等器官和養分的製造、運輸和吸收較有關，稱為**營養器官**；而花、果實、種子等器官則與繁衍後代較有關，故稱為**生殖器官**。

有別於單細胞生物，動、植物**個體**藉由器官或器官系統的分工合作，表現完整的生命現象（圖 2-8）。

圖 2-8 動、植物體的組成層次

單元速瞄 七上

第三章

- 葉的構造與功能跨頁呈現，整合構造、功能及顯微實照。

76

3-3 植物如何製造養分

77

1 葉的構造和功能

葉是大多數植物製造養分的主要器官，其中葉肉是製造養分的主要部位，其他構造也和養分的製造或葉子的生長息息相關（圖 3-7）。

葉的上、下表皮主要由透明無色、排列緊密，具保護功能的**表皮細胞**組成，其外側多具有**角質層**，可避免水分過度散失。表皮上散布著半月形的**保衛細胞**，內含葉綠體，且保衛細胞兩兩成對，中間會形成**氣孔**，是氣體進出植物的主要通道。

上、下表皮間的葉肉組織是由**葉肉細胞**組成，葉肉細胞具有大量的葉綠體，是進行光合作用的主要場所。**葉脈**是葉內的輸導組織，能運輸水分和養分，以利各種代謝作用的進行。

圖 3-7 葉的構造與功能

圖 3-7A 複式顯微鏡下的葉片剖面

圖 3-7B 複式顯微鏡下的氣孔

- 人體消化系統圖文對照，順序、功能看圖就懂。

82

3-4 人體如何獲得養分

83

1 消化作用與消化系統

食物中的大分子養分在人體內分解為小分子養分的過程，稱為**消化作用**。例如：澱粉分解為葡萄糖，蛋白質分解為胺基酸，脂質分解為甘油與脂肪酸等。人體的消化作用主要由消化系統完成，包括**消化道**與**消化腺**（圖 3-10）。

綠色植物可經由光合作用產生生長所需的養分，但動物須透過攝食，才能獲得生存所需的大部分養分。人類為多細胞動物，在攝食之後會藉由消化作用以獲得許多必需的養分。

消化道
消化道是食物通過的管道，依序為口腔、咽、食道、胃、小腸、大腸和肛門；消化道管壁的肌肉常能使消化道產生蠕動，幫助食物的推送與消化（圖 3-9）。

消化腺
消化腺包括口腔周圍的唾液腺、胃壁中的胃腺、肝臟、胰臟和小腸腸壁的腸腺等，能分泌消化液。多數消化液含有酵素，可協助養分的分解。

大分子養分	小分子養分
澱粉	
蛋白質	
脂質	

圖 3-9 消化道管壁肌肉造成的蠕動

圖 3-10 人體的消化系統（消化道與消化腺）

● 跨頁呈現維管束差異，微觀組成、排列方式、示意圖不遺漏

94

4-1 植物的運輸構造

1 植物的維管束

維管束是植物體內運輸物質的組織，維管束的細胞排列成束狀，上下連通，由根延伸到葉片、花及果實。依功能分成兩類：**木質部**和**韌皮部**，木質部專責運輸水分和礦物質，韌皮部專責運輸養分。在莖內的維管束，木質部在內，韌皮部在外。

圖 4-1 植物的內部構造

第 4 章 生物體內的運輸 95

2 維管束的排列方式

植物莖內的維管束排列方式可分為**散生排列**或**環狀排列**。呈散生排列的維管束，木質部和韌皮部間不具**形成層**，所以莖無法加粗，例如：玉米、水稻和小麥等（圖 4-1A）。呈環狀排列的維管束，木質部和韌皮部之間有**形成層**，形成層細胞會向內產生新的木質部，向外產生新的韌皮部，所以莖可以加粗。通常一年生植物的形成層較不發達，例如：鬼針草、向日葵等；多年生植物的形成層較為發達，例如：相思樹、榕樹等（圖 4-1B）。

單元速瞄

● 圖文整合直接對照，隨課重點歸納整理。

第 4 章 生物體內的運輸 103

3 血管

血液流動的管道稱為血管，血液由心室離開後，依序經過動脈、微血管及靜脈，最後再回到心房。

動脈

可接受心臟輸出的血液，其管壁較厚且富有彈性。大動脈分支為小動脈，愈分愈細最後與微血管相連。

微血管

接在動脈分支的最末端，管壁由一層細胞構成，血液流速最慢，有利於血液和組織間交換物質。

靜脈

匯集微血管流入的血液，靜脈的管壁較薄且較缺乏彈性，其內有瓣膜可防止血液倒流。小靜脈逐漸匯合成大靜脈，最粗的靜脈直接和心房相連，血液便經由靜脈流回心臟。

血管	流動方向	流速	管壁厚度
動脈	帶離心臟	最快	最厚
靜脈			
微血管			

● 血液循環路徑、氣體交換場所與功能，資訊整合最完整

106

5 血液循環的功能

體循環的目的在進行血液與全身細胞間的物質交換，而肺循環的目的則在將缺氧血送至肺臟，讓血液與肺泡進行氣體交換後，再將充氧血送回心臟。

在體循環和肺循環的協同運作下，便可以使每個細胞都能獲得所需物質並運走代謝產生的廢物（圖 4-12）。

體循環
組織路徑

組織微血管

組織細胞

充氧血 (紅) / 缺氧血 (藍)

肺循環
組織路徑

肺泡

血液

充氧血 (紅) / 缺氧血 (藍)

圖 4-12 體循環與肺循環的路徑與功能

單元速瞄 七上

第五章

- 神經傳導路徑步驟說明，顏色標線有意義。

第 5 章 生物體的協調作用 127

1 意識反應

意識反應須經過大腦的整合，例如：當眼內受器接收到同學迎面走來的訊息時，訊息會藉由感覺神經元傳到大腦，大腦整合發布的命令傳到脊髓後，再藉由運動神經元傳到動器（手的肌肉），做出揮手打招呼的動作（圖 5-6）。

和同學打招呼的神經傳導途徑

第 5 章 生物體的協調作用 129

手摸到熱茶的神經傳導途徑

- 植物的向性內容完整，獨家實照與示意圖對應。

138

2 植物的向性

植物接受光線、地球引力等刺激一段時間後，產生朝向或背離刺激方向生長的反應，稱為**向性**。

莖

向光性

當光從植物側面照射時，莖頂端的生長素會分布不均勻，使背光側生長較快、向光側生長較慢，因此莖會朝向光源生長，稱為**向光性**。向光性有助於植物獲得更多光線。

負向地性

將植物橫放時，由於莖頂端的生長素受地球引力影響而分布不均勻，會使莖出現背離地心生長的情形，稱為**負向地性**（又稱**背地性**）。

探索小 Q

若將植物向右橫放，並在右方擺放光源，植物的莖會如何生長？

第 5 章 生物體的協調作用 139

根

向觸性

牽牛花等植物的莖接觸到物體時，由於生長素分布不均勻，會使莖朝向接觸的物體彎曲生長，稱為**向觸性**。

向地性 **負向光性**

將植物橫放時，植物的根尖因生長素分布不均勻，使背地側生長較快、向地側生長較慢，因此根會朝向地心生長，稱為**向地性**。

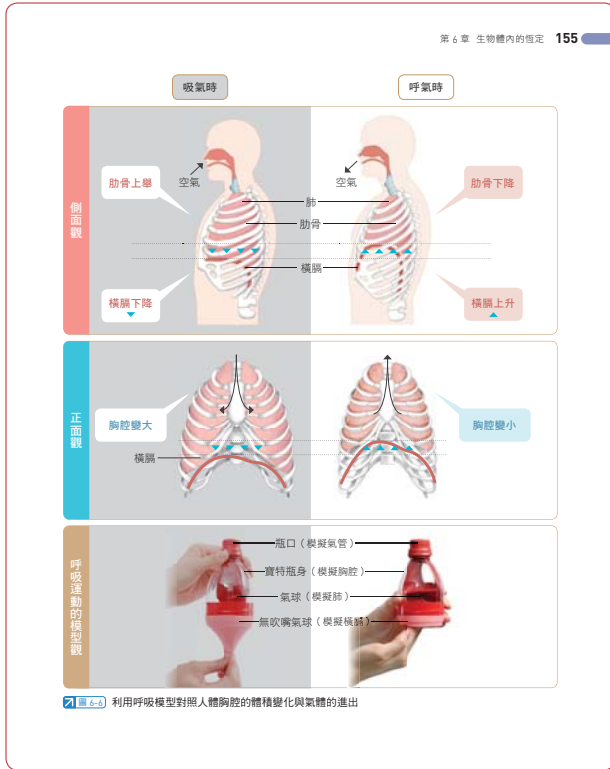
根除了會表現向地性，還會背離光源生長，稱為**背向光性**（又稱為**負向光性**）。

探索小 Q

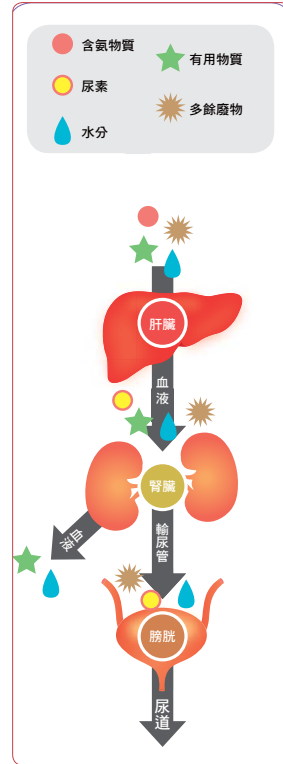
「膨脹運動」和「向性」這兩類植物感應中，何者需要較長的時間才能觀察到結果？

第六章

- 呼吸運動上下左右對應，獨家搭配模型說明。

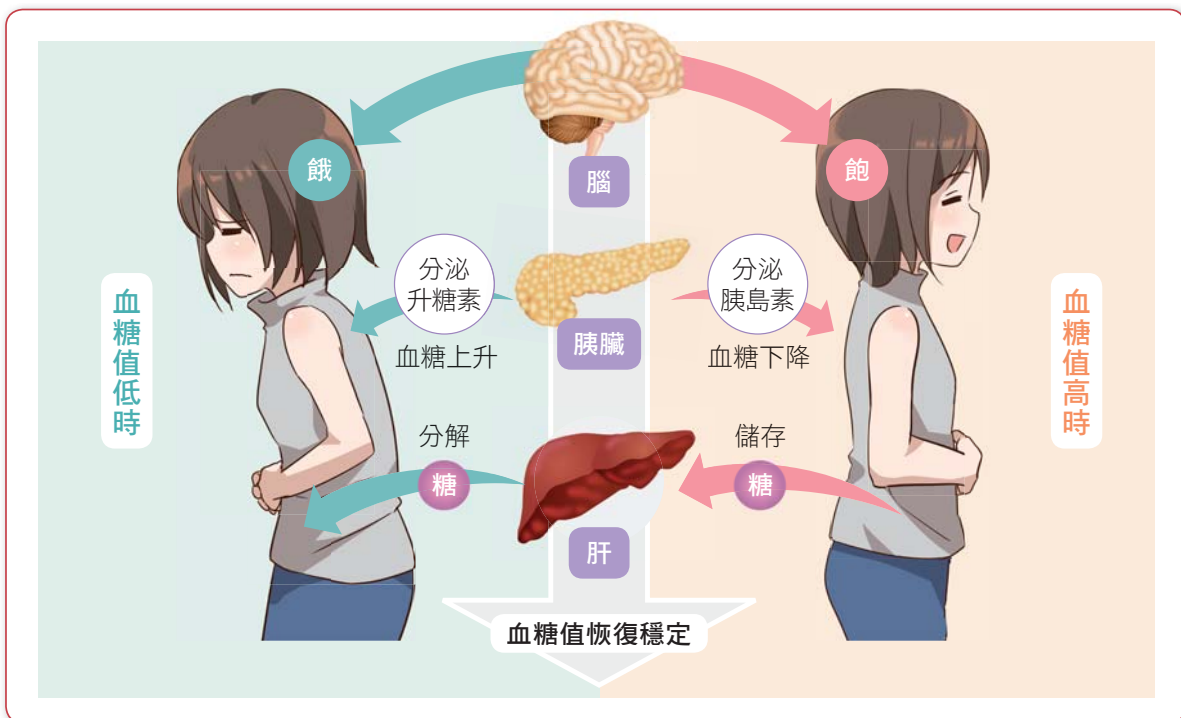


- 獨家整理尿素及尿液形成模式圖。



單元速瞄

- 維持血糖恆定，三種機制圖解說明。



單元速瞄 七下

第一章

以大標題與色塊標示段落教學重點。

細胞分裂與減數分裂過程清晰圖照。

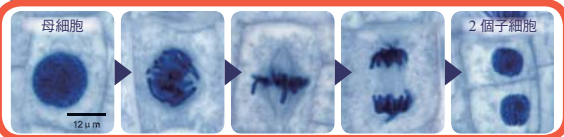
● 細胞分裂 v.s. 減數分裂，獨家實照十

12

細胞分裂

細胞分裂過程中，母細胞的染色體複製一次、細胞會分裂一次，產生兩個子細胞，子細胞內的染色體數目與母細胞相同。例如：洋蔥根尖細胞內有 16 條染色體，經過細胞分裂後產生的兩個子細胞內，仍各自含有 16 條染色體（圖 1-3）。

圖 1-3 細胞分裂



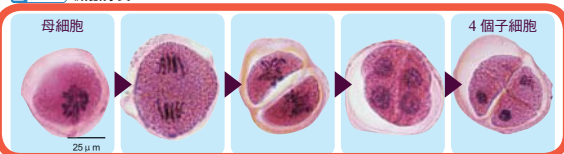
A 洋蔥根尖細胞進行細胞分裂

減數分裂

行有性生殖的生物體，在形成配子（即精子和卵）的過程中，母細胞內的染色體會複製一次，接著經過兩次分裂，產生四個子細胞。每個子細胞內的染色體數目是母細胞的一半，這種會造成染色體數目減半的分裂方式稱為減數分裂（圖 1-4）。

減數分裂產生的生殖細胞中只含有每對染色體中的一條，染色體數目則是體細胞的一半，這樣的染色體數稱為單套染色體（ n ）。受精時，精子與卵分別帶來每對染色體中的一條，於是受精卵的染色體恢復為成對，稱為雙套染色體（ $2n$ ）。

圖 1-4 減數分裂



A 百合花進行減數分裂產生花粉

● 顏色區分繁殖部位，生長過程連續圖照動態呈現。

營養器官繁殖

有些植物可以利用根、莖、葉等營養器官來產生後代，這種方式稱為營養器官繁殖。例如：落地生根和石蓮的葉片、洋蔥的鱗莖、草莓的匍匐莖、馬鈴薯的塊莖以及甘藷的塊根，都可用來產生新個體。

葉

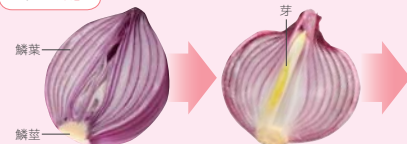
落地生根 從葉緣缺刻處長出新個體

石蓮 從葉片基部長出新個體



莖

鱗莖 洋蔥

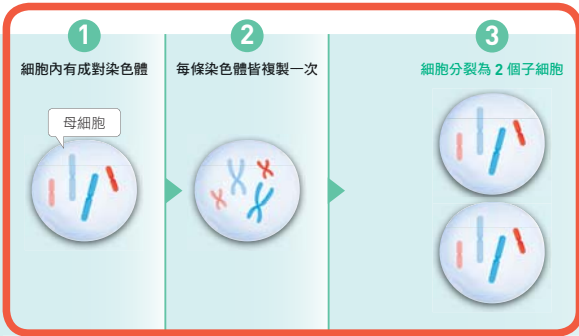


匍匐莖 草莓

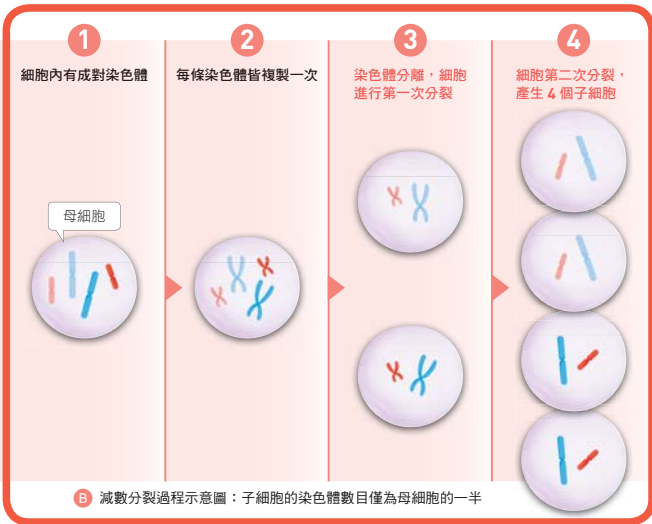


步驟對照。

第 1 章 新生命的誕生 13



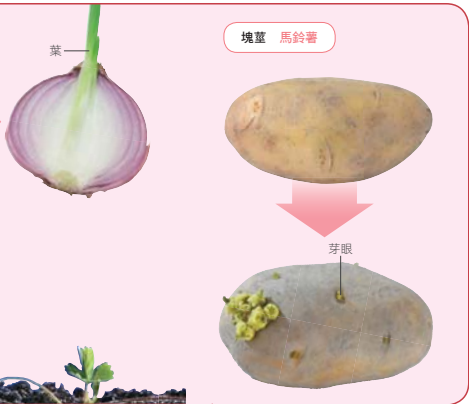
Ⓐ 細胞分裂過程示意圖：子細胞與母細胞的染色體數目相同



Ⓑ 減數分裂過程示意圖：子細胞的染色體數目僅為母細胞的一半

分裂過程以數字標示，搭配概要說明。上下比對差異一目了然。

單元速瞄



單元速瞄 七下

第二章

- 實驗過程與結果分析並呈，好教好讀好理解。

40

知識便利貼

孟德爾挑選純品系¹
孟德爾進行實驗前，先讓豌豆自花授粉，連續繁殖好幾代，如果後代的某特徵都和親代完全相同，便可以確定為某特徵的純品系。

豌豆花的自花授粉²
像豌豆這樣花朵緊閉的特性，能讓一朵花的雌蕊沾到自己產生的花粉，稱為自花授粉。



——花朵緊閉

為什麼第二子代會出現矮莖呢？
看來值得我好好研究一番！



2 設計實驗

孟德爾先確認實驗用的豌豆都是純品系¹，然後將高莖豌豆與矮莖豌豆進行人工授粉，發現產生的第一子代全部是高莖豌豆，沒有矮莖。接著讓全是高莖的第一子代自花授粉²，卻發現第二子代中約有 787 株高莖，277 株是矮莖，高莖與矮莖的比例接近 3 : 1 (圖 2-3)。

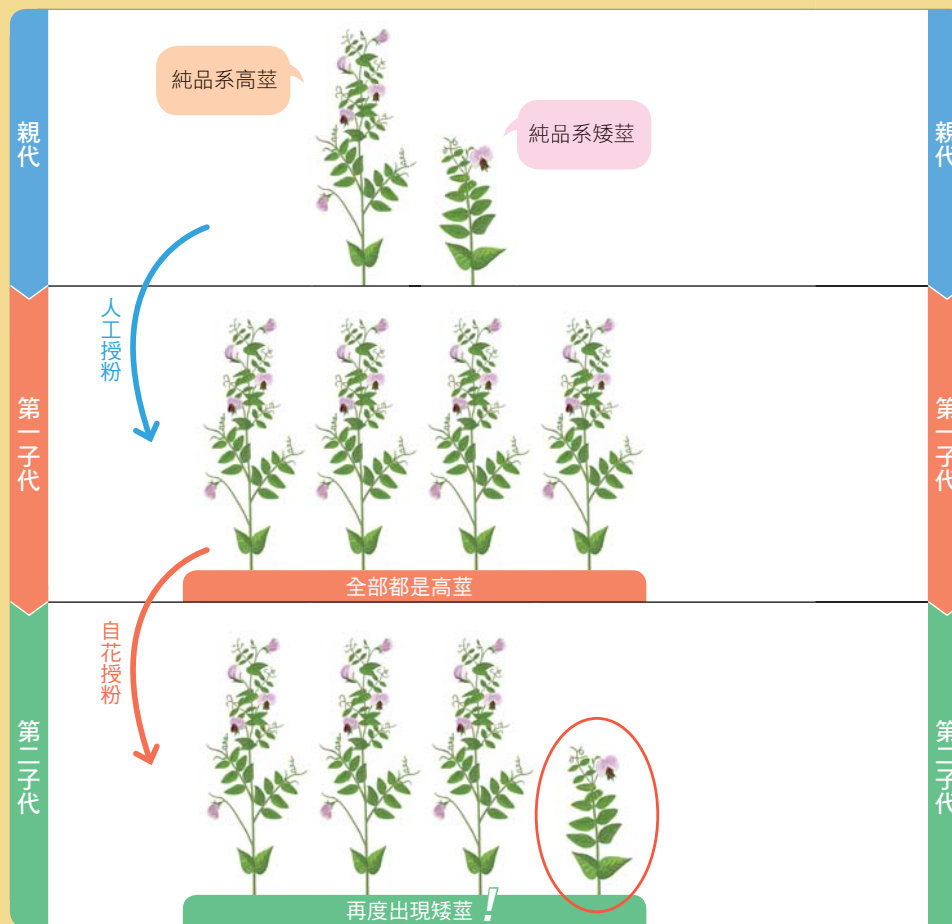
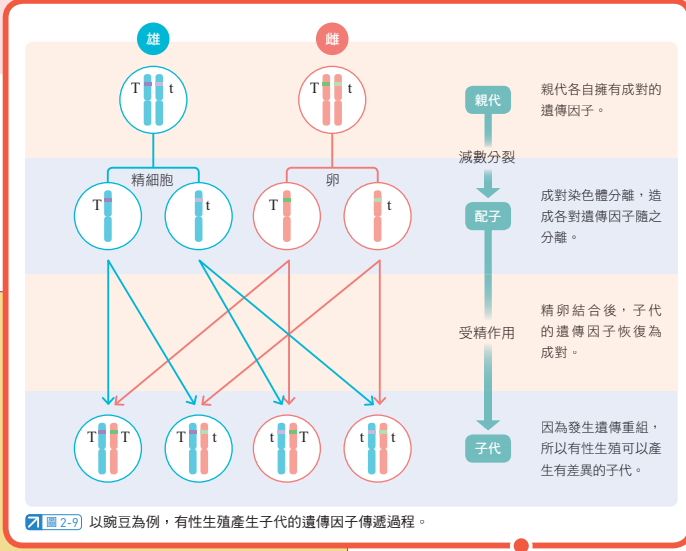


圖 2-3 孟德爾研究豌豆性狀遺傳的過程

3 分析結果與推論

孟德爾推論豌豆細胞內有遺傳因子可以決定性狀的表現，遺傳因子有顯性和隱性兩種。孟德爾將第一子代出現高莖視為顯性特徵，沒有出現的矮莖視為隱性特徵。顯性遺傳因子以英文字母大寫表示（高莖為 T），隱性遺傳因子則用英文字母小寫來表示（矮莖為 t）。



為什麼用高莖豌豆會繁殖出矮莖的特徵？

從豌豆遺傳實驗發現，當第一子代全是高莖時，自花授粉後的第二子代會出現矮莖，若豌豆只有一個遺傳因子，便無法解釋為何高莖親代會繁殖出矮莖子代。因此，孟德爾推測豌豆的高、矮莖性狀是由一對遺傳因子所控制。

在形成配子時，成對的遺傳因子互相分離，配子中只具有每對遺傳因子中的一個，所以第一子代高莖豌豆應該是 Tt，產生的配子可能是 T 或 t。表現出矮莖的第二子代應該是分別從親代雙方各得到一個 t，組成 tt，才能表現矮莖（圖 2-4）。

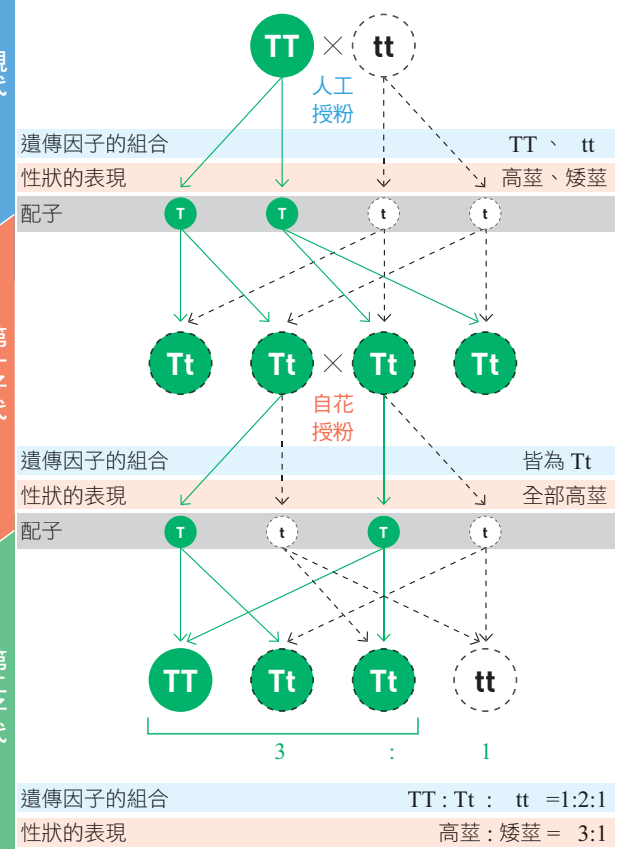
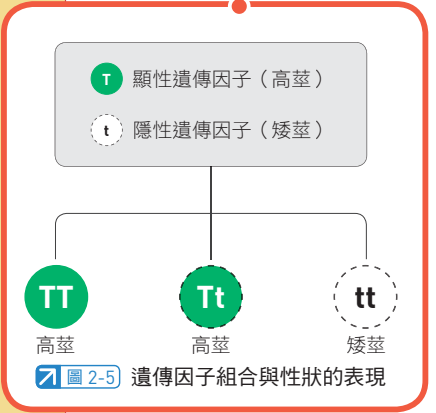


圖 2-4 孟德爾對豌豆遺傳因子的分析與推論

整合一、二章概念，符合會考趨勢。



單元速瞄

單元速瞄 七下

第三章

- 檢索臺灣常見鳥類，實用、本土又素養。

第 3 章 形形色色的生物 71



觀察
活動

3-1 檢索表的製作

目的

使用並製作檢索表。

原理

檢索表是一種可以用來查詢生物分類的工具，其原理是利用二分法不斷的將生物分類，直到所有的種類都被分開為止。例如：小美觀察以下 A ~ E 五種鳥類的照片，並依據牠們的特徵製作如下的檢索表。



A

紅嘴黑鵲

B

大卷尾

C

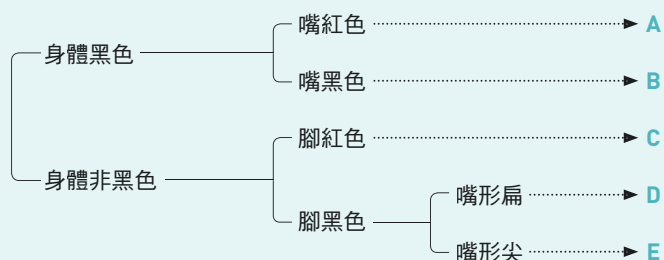
臺灣藍鵲

D

黑面琵鷺

E

大白鷺



臺灣常見鳥類，
特徵明顯，分類
特徵選擇多樣。

步驟

1. 請利用小美的檢索表，檢索右圖所示的甲生物。



2. 請依據 A ~ E 五種鳥類的特徵，製作一個不同的檢索表，並記錄下來。

問題與討論

1. 步驟 1 中，檢索的結果為何？是否和甲生物的特徵完全相同？若不完全相同，可能的原因是什麼？
2. 步驟 2 中，為什麼利用相同的生物，卻能製作出不同的檢索表？

- 檢索表概念應用，了解植物分類依據再分類細說。

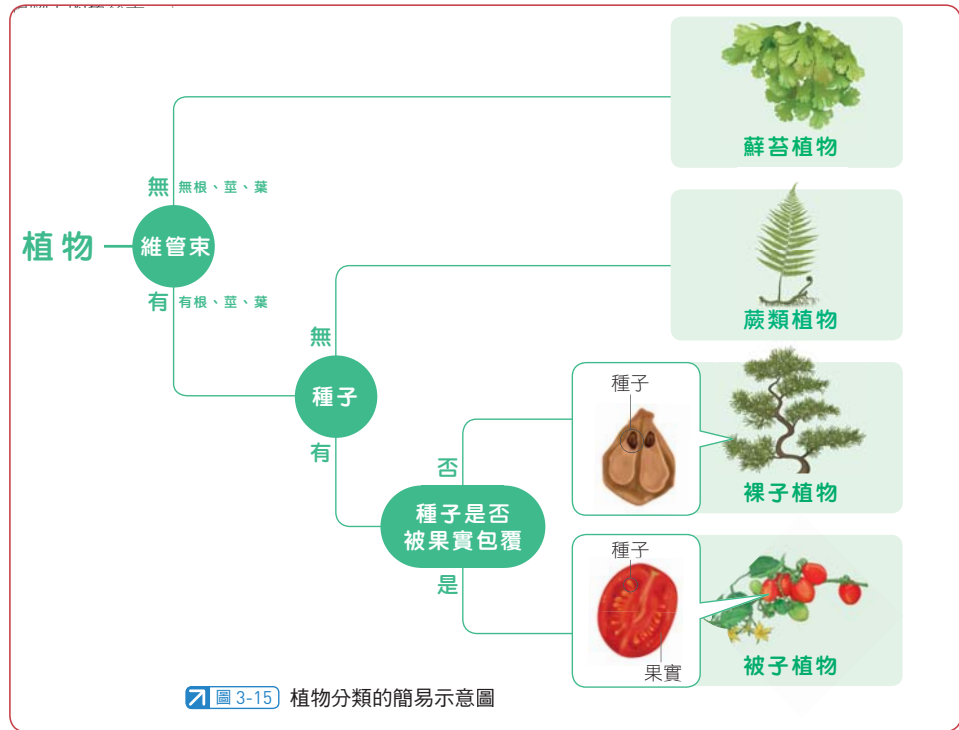


圖 3-15 植物分類的簡易示意圖

- 保留脊椎動物的演變歷程，對應脊索動物門的分類。



圖 3-38 藉由化石能推測脊椎動物的演變歷程



搭配教學附件本，動手操作、便利教學。

單元速瞄 七下

第四章

- 色塊標示過程，獨家實照呈現演替歷程。



森林大火



大火後一年



大火後四年



森林大火後十年

B 松樹林森林大火後的生長情形

森林大火

草地及灌木

森林

A 森林演替的過程

第五章

- 教材融

182

第三天然氣接收站預定地

圖 5-14 觀新港

融入時事，不可不知的環境議題！

■ 保育與經濟發展的平衡

臺灣地小人稠，政府規畫各種保護區來保護野生生物與棲地時，往往會和當地的其他活動相衝突。例如：藻礁是桃園海岸值得保育的生態及地質地形資源，觀新藻礁生態系野生動物保護區的成立，使附近天然氣接收站的新建案出現爭議（圖 5-14）。

桃園的觀新藻礁保護區



苗栗的新公園建案，開發區域和石虎[■]的棲地重疊，引起各界的關注和討論（圖 5-15）。保育與經濟之間，如何取得平衡？這極需要人類的智慧和普及的自然保育教育。

知識便利貼

石虎 (Prionailurus bengalensis) ■
石虎是臺灣野外僅存的貓科動物，體重約 3~6 公斤，曾遍布全臺，喜食老鼠等小型哺乳動物，有時也會到雞舍捕獵，成為農民口中的「害獸」而遭捕殺。石虎目前在臺灣西部低海拔地區仍存在少量族群（估計約 500 隻），但因棲地減少、破碎化與非法獵捕等壓力，族群現況並不樂觀，已列為瀕臨絕種保育類動物。



黃色虛線範圍內為石虎棲地

藍色虛線範圍內為石虎公園的施工區域



圖 5-15

苗栗縣卓蘭鎮大安溪生態公園（俗稱石虎公園），由於公園開發區域與石虎棲地重疊，而引起各界的關注和討論。

觀新藻礁生態系野生動物保護區的成立，使附近天然氣接收站新建案出現變數。

單元速瞄



圖 5-2 人類過度開發對地表造成破壞（2013 年，南投 清境農場）

圖文整合精選

生活情境 + 科普知識，引起學習動機。

8

生活情境
小劇場



這是我 DIY 自製的
孵蛋器，利用控制
溫度模擬母雞孵蛋。



母雞孵蛋時，
會臥伏在已受
精的雞蛋上，
過一陣子就會
孵出小雞囉。



這不是雞蛋嗎？
老師在做什麼啊？

25 天後 ~~~



小雞孵出來也
慢慢長大了，
真是可愛。



我按照老師的方法
製作了孵蛋機，為
什麼孵不出來呢？



孵 22 天了，
每天都有
翻動讓蛋
平均受溫。

你孵幾天了？
怎麼做的？



你的雞蛋
哪裡來的？



媽媽從菜市場
買來的啊！

菜市場的蛋
都是未受精的
蛋，當然孵不
出小雞了！

未受精 VS

老師剛剛說的「未受精」
這顆孵不出來的雞蛋敲開後，
連個小雞的影子都沒有。

未受精的蛋與已受精的蛋

已受精雞蛋

心臟已經逐漸成形
血管已開始發育

← 心臟

約第 3 天

未受精雞蛋

孵 0~21 天

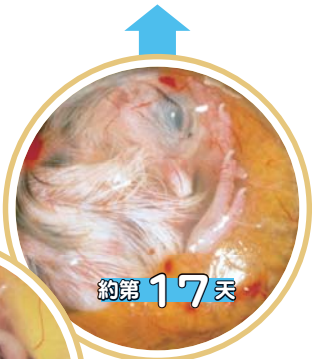
S. 已受精?

「精」是什麼意思? 而且
後, 就是蛋白跟卵黃耶!

蛋到底有哪些差異呢?



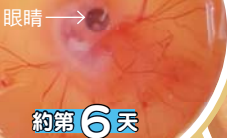
約第 21 天 小雞利用喙上的卵齒, 破殼而出。



約第 17 天



約第 10 天



約第 6 天

無差異

可看到小雞的輪廓, 羽毛尚未發育。

受精是什麼意思?
為什麼已受精的雞蛋可以發育出小雞呢?

- 以皮膚的顏色差異, 帶出遺傳的奧秘。

第 2 章 遺傳 37

遺傳的奧秘

原來皮膚顏色是遺傳, 該不會連長相都會遺傳吧? 鄰居常跟我說「你長得好像你爸爸囉!」可惡, 我爸又不帥! 到底哪裡像, 是因為有雙眼皮嗎? 我比較希望被說長得像韓國偶像。

猜測吧! 有什麼特徵可以判斷是父母遺傳給子女的呢?

女兒	兒子	爸爸	媽媽
膚色: 咖啡色 雙眼皮: 有	膚色: 咖啡偏淺 雙眼皮: 有	膚色: 咖啡偏深 雙眼皮: 有	膚色: 咖啡偏淺 雙眼皮: 有

黑毛 **短腿** **黑毛 + 短腿**

父 母 子

是誰發現遺傳原理?
讓我們趕快進入課程了解吧!

- 歡迎嬌客光臨, 如何計算前來度冬的候鳥數量呢?

110 生活情境 小劇場

好可愛喔! 好第一次看到真的黑面琵鷺!
為什麼每年冬季的候鳥都會飛來曾文溪口濕地呢?

大家快看, 今年冬季渡過冬的黑面琵鷺飛來了!
你家附近有一間環境舒適又超級好吃的麵店, 你會不會常去吃?
會啊! 我才不要去又臟又難吃的店。

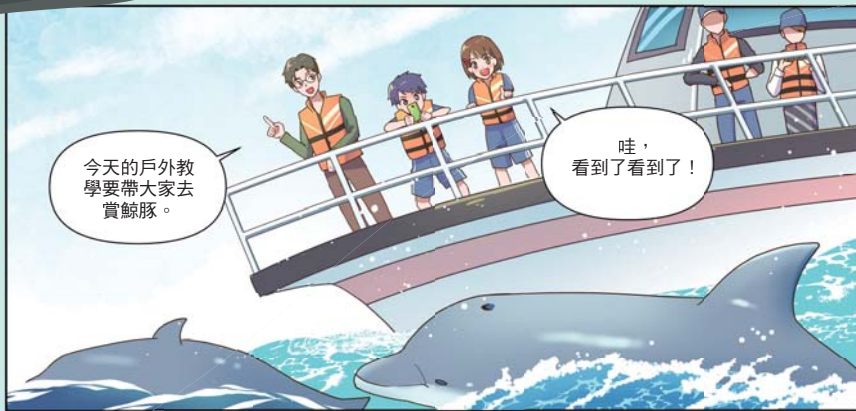
那就對了! 曾文溪口濕地這裡的環境乾淨, 對於從北方飛來的黑面琵鷺來說氣候溫暖舒適, 且食物豐富。
而且這濕地裡, 不只是有黑面琵鷺而已, 你們可以自己數數看, 有幾種生物生活在這裡。

太多了啦! 我都會看的眼昏眼花了! 雖然牠們都一羣一羣的, 但真的太難分了。
所以為了讓又多可愛的生物有最好的地方能生活, 我們要有好的愛惜環境呢!

提問引導思考，連結學習概念。

64

生活情境 小劇場



此魚非彼魚

海豚、鯨和鯊魚都是

呼吸器官為肺

海豚噴氣孔



藍鯨噴氣孔



呼吸器官為鰓

鯊魚

鯊魚利用鰓呼吸，不具有噴氣孔。



植物的紋路是什麼？
具有什麼功能？

魚？

是魚類嗎？



海豚



鯨



● 鯨豚的頭頂具有噴氣孔，氣體藉由噴氣孔進出呼吸道。

- 呼氣時，體內噴出的熱空氣遇到環境中的冷空氣，就會凝結成小水珠（呈白霧狀）。這些白霧加上一些海水，看起來就像噴出了水柱。
- 不同鯨豚的噴氣孔數量不同，瓶鼻海豚、抹香鯨只有一個噴氣孔，藍鯨則有兩個。



具鰓裂，
不須至水面換氣。

名稱中有「魚」的生物，如甲魚、山椒魚、衣魚、魷魚……
這些生物都是魚類嗎？

植物體內的網絡

其實不只水果裡會出現網絲，植物的不同器官裡也都可以發現這些類似「網絲」的管道構造。留意四周環境，看看是否能在植物上找到蛛絲馬跡！



豔紫荊

花瓣上的紋路



橘子

剝開後有許多白色細絲



竹子

葉片上的紋路



香蕉



菩提樹

葉片上的紋路

這種神奇的管道到底叫什麼名字呢？它對於植物有多重要？翻開下一頁，讓你对植物有更進一步的了解！

善用工具進行觀察，
發現意想不到的驚奇。

小生物，大驚奇！

地球上的生物體型與外觀差異極大，有的大如藍鯨，也有小到肉眼看不見的微生物，善用工具仔細觀察，自然界中會有很多驚奇的發現。

遠方的樹梢上好像有黑點，但是太遠了看不清楚……

望遠鏡

鳳頭蒼鷹

地板上的紙蟻好小，小到都快看不到了。

放大鏡

小黃家蟻

生物之最

最大的鳥
鸕鶿

約 2.75 公尺

最大的花
霸王花

約 1 公尺

最小的植物
無根萍

約 0.3 公分

有沒有比無根萍更小的生物呢？又該使用何種工具輔助觀察？讓後面的課程來告訴你。

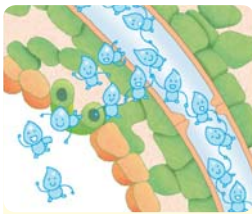
圖文搭配有意義，示意圖整合說明。

- 色塊、線段互相搭配，分部位說明運輸過程。

植物體內的作用與運輸示意圖

蒸散作用

當植物氣孔開啟時，水分會由氣孔散失，為水分向上運輸的原動力。



A 葉：水分自葉片的氣孔離開



B 莖：水分在木質部中形成連續水柱



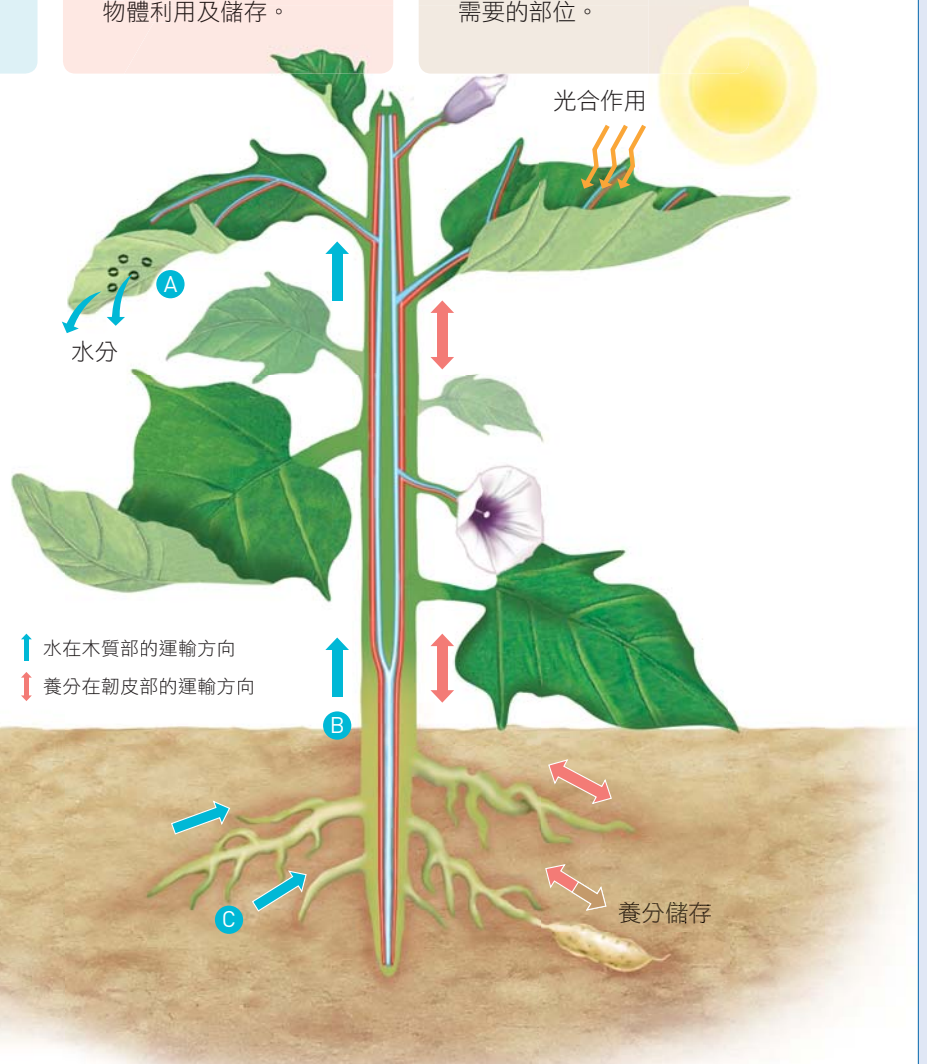
C 根：根毛吸收水分

光合作用

植物的葉綠體利用光作為能量，將水和二氧化碳轉變為養分，供給植物體利用及儲存。

養分儲存

暫時不用的養分，可以儲存在莖和根裡面，需要時再由韌皮部運輸到需要的部位。



- 綜觀表裡，圖文對照，分層解說人體的防禦系統。

The diagram illustrates the human immune system in three stages:

- 1** 人體的皮膚就像城牆一樣，可以將病原體阻隔在身體外面。
- 2** 如果皮膚上有傷口，病原體便可由此處入侵身體，此時感染處可能會發生發炎反應，微血管會擴張，讓更多的白血球聚集到傷口附近抵禦病原體。
- 3** 有些特殊的白血球，會針對不同的病原體產生反應，並對病原體留下記憶，當相同病原體再次入侵時即可快速反應。

Legend:

- 病原體 (Pathogen)
- 白血球 (White blood cell)
- 紅血球 (Red blood cell)
- 抗體 (Antibody)
- 特殊白血球 (Special white blood cell)

Labels in diagram:

- 傷口 (Wound)
- 白血球 (White blood cell)
- 紅血球 (Red blood cell)
- 抗體 (Antibody)
- 特殊白血球 (Special white blood cell)

全構造建立整體樣貌，局部放大分區逐一說明。

- 層層放大，依序看清呼吸構造與氣體交換功能。

4 人體的呼吸系統

人體的**呼吸系統**包括鼻、咽、喉、氣管、支氣管和肺臟等器官（圖 6-5A）。肺臟由許多肺泡組成（圖 6-5B），位在封閉的胸腔中，被**肋骨**和**橫膈**包圍。肺泡很薄，僅由一層細胞構成，表面布滿微血管，來自肺動脈的血液可在此進行氣體交換（圖 6-5C）。

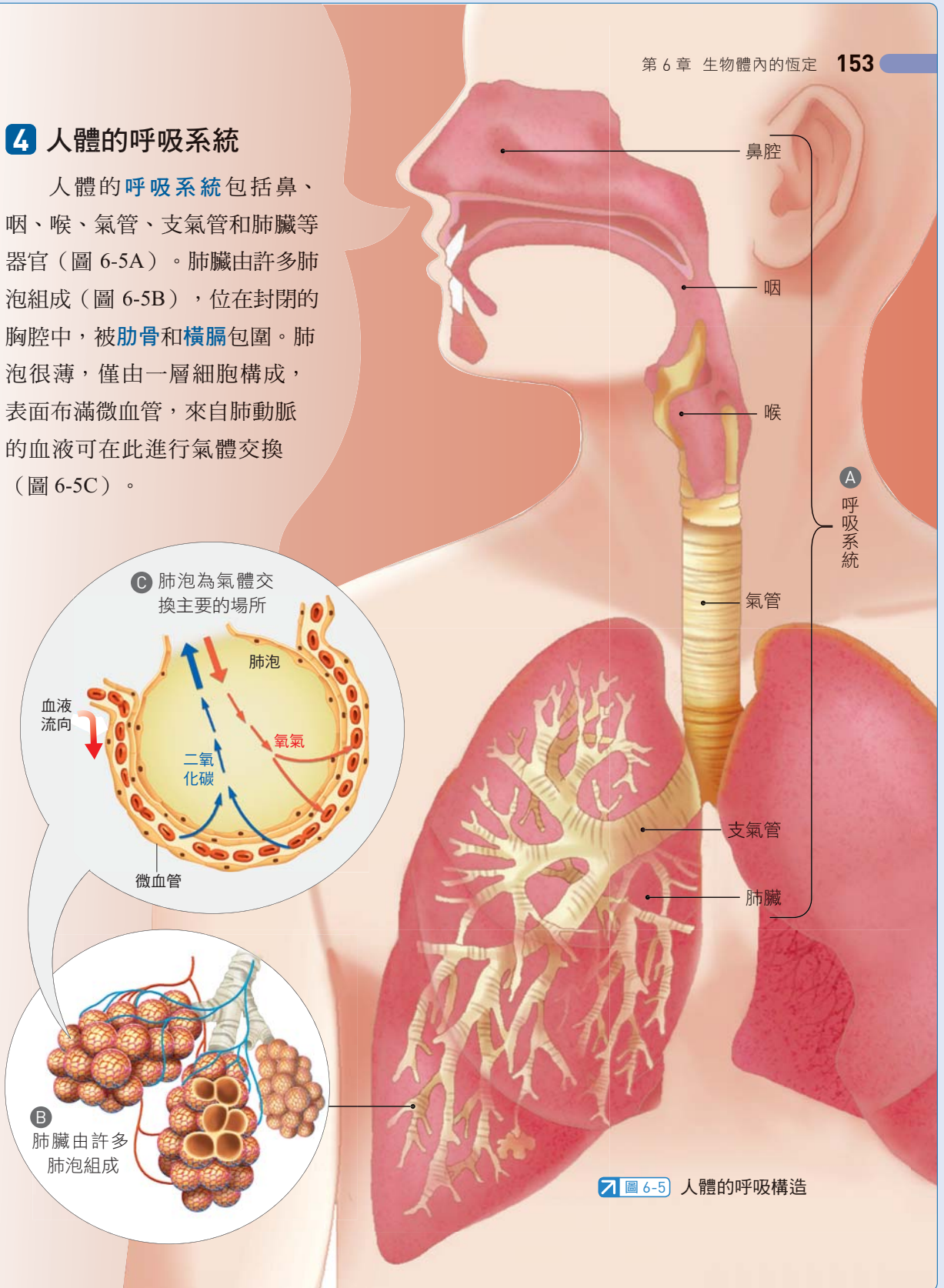


圖 6-5 人體的呼吸構造

- 大圖整合血液與淋巴關係，細部構造放大，搭配箭頭好說明。

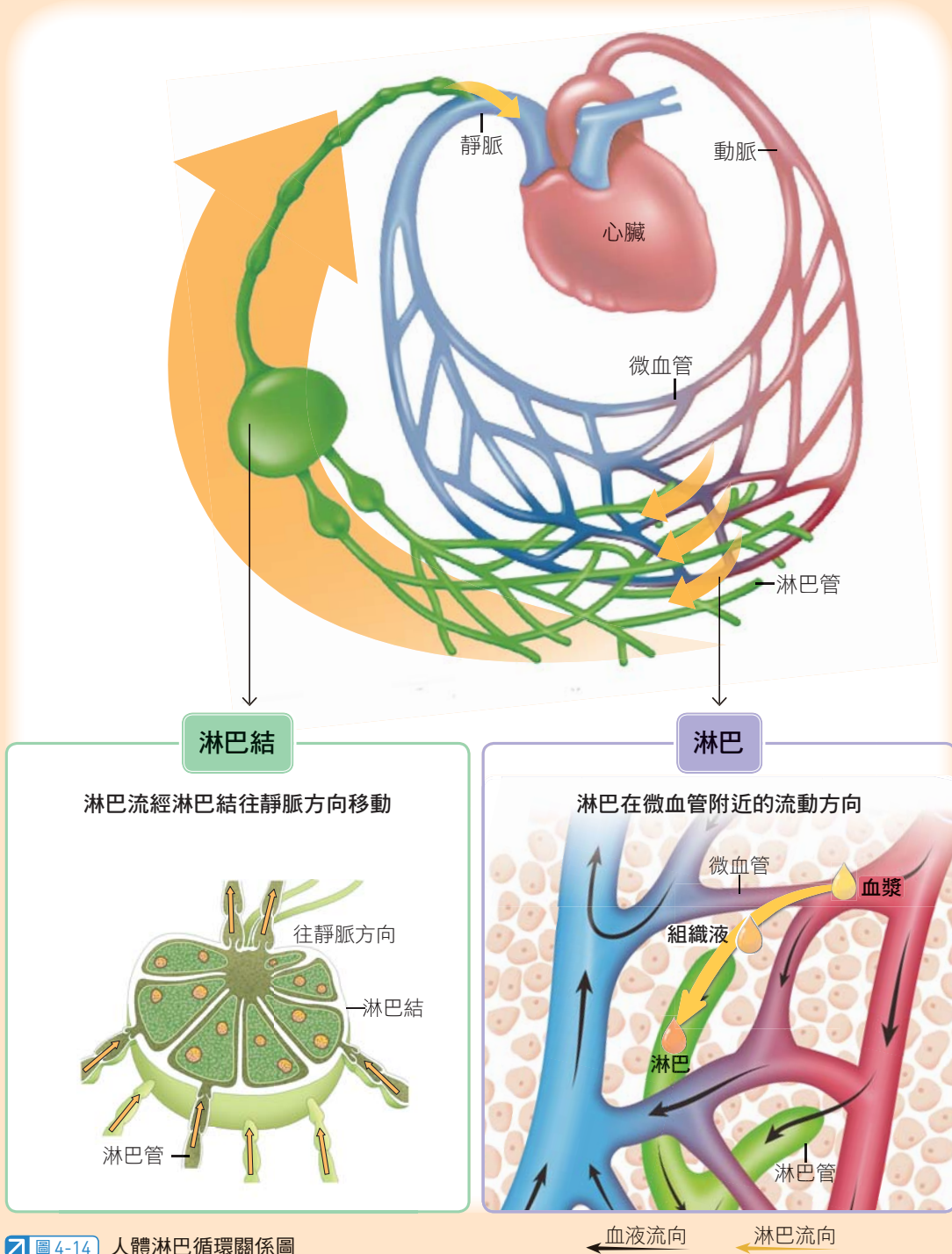


圖 4-14 人體淋巴循環關係圖

全概念拉頁整合，業界唯一。

- 內分泌腺位置、圖示、功能及影響。

人體內分泌腺

腦垂腺



腦垂腺位於大腦下方，會分泌多種激素，其中有些激素會影響其他腺體的分泌。腦垂腺分泌的生長激素能促進生長，成長時期分泌太少會造成侏儒症，分泌太多則會造成巨人症。

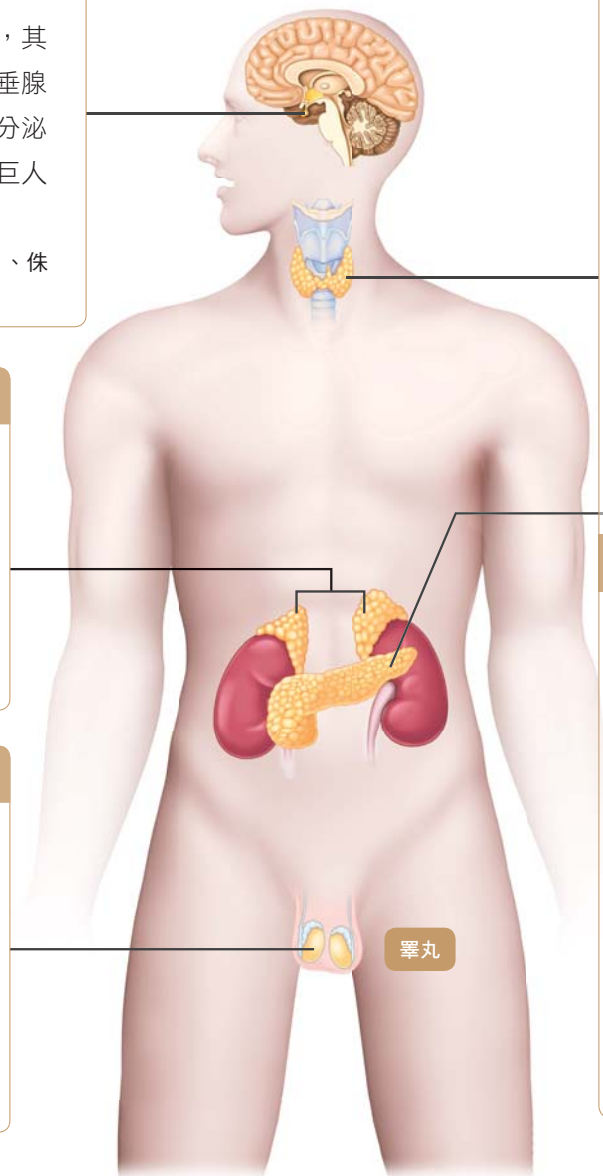
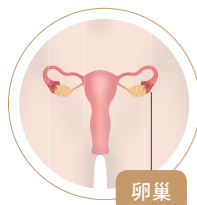
▶ 生長激素分泌失調的影響，巨人症（圖右）、侏儒症（圖左）和正常成人（圖中）

腎上腺

腎上腺位於腎臟上方，會分泌腎上腺素。當人體處於緊張、焦慮、害怕和運動等狀態時，會促使腎上腺素分泌增加，造成呼吸和心跳加快、血壓上升、肌肉的血液量增加及血糖（血液中的葡萄糖）濃度上升等。這些反應有助於肌肉做強而有力的收縮，以應付緊急情況。

性腺

性腺包括睪丸和卵巢²，睪丸可以製造精子，也能分泌雄性激素，使男性出現聲音低沉、長鬍鬚等生理特徵。卵巢可以製造卵，也能分泌雌性激素，使女性出現乳房發育、月經週期等生理特徵。



甲狀腺

位於喉嚨，分泌甲狀腺素，調節新陳代謝。分泌太少會導致甲狀腺功能減緩、營養不良、肌肉萎縮、甲狀腺素合成細胞減少而使甲狀腺素分泌減少，造成組織耗多而

副甲狀腺

子，包括四個，會分泌副甲狀腺素，調節血液中的鈣含量，腺素分泌不足會造成抽筋

成品展開示意圖

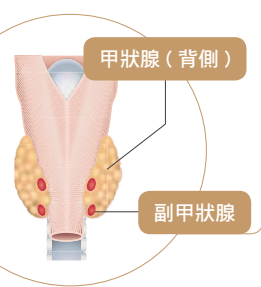


甲狀腺

甲狀腺的形狀像蝴蝶結，位於喉部氣管兩側，會分泌甲狀腺素，促進細胞代謝。兒童的甲狀腺素分泌不足時，會造成生長遲緩、智力不足；成人的甲狀腺素分泌太少時，會造成細胞代謝慢、養分消耗而使體重增加；成人的甲狀腺素分泌太多時，會造成細胞代謝快、養分消耗而使體重減輕。

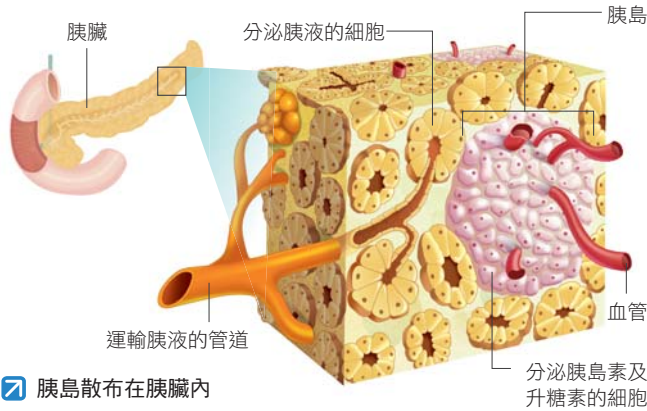
副甲狀腺

副甲狀腺的形狀像四顆豆，包埋在甲狀腺背面，會分泌副甲狀腺素，調節血液中鈣的濃度。副甲狀腺素分泌異常時，可能造成骨質疏鬆。



胰島

胰島散布在胰臟中，會分泌升糖素和胰島素，升糖素能升高血糖濃度，胰島素能降低血糖濃度。飢餓時，人體的血糖濃度較低，會促使升糖素分泌以提高血糖濃度。進食後，人體的血糖濃度升高，促使胰島素分泌增加，降低血糖濃度；當胰島素分泌不足時，過多的血糖會隨著尿液排出體外，此即為糖尿病。



神經系統和內分泌系統會共同協調生理反應。例如：當有狗吠叫接近時，受器會接收到此訊息，再藉由神經系統的整合和處理來控制腿的肌肉收縮跑開，此時內分泌系統分泌的腎上腺素會使肌肉的血液量增加、血糖上升，讓人跑得比平常更快。

隨課重點

內分泌腺	激素	功能	內分泌腺	激素	功能
	生長激素	促進個體生長	胰島		降低血糖濃度
	其他激素	影響其他腺體分泌			提高血糖濃度
副甲狀腺	甲狀腺素	調節細胞的代謝	性腺	雄性激素	影響男性的生理特徵
	副甲狀腺素	調節體內鈣的濃度		雌性激素	影響女性的生理特徵
	腎上腺素	提高血糖濃度、呼吸心跳加快、血壓上升、肌肉血液量增加、血糖濃度上升			

知識便利貼

結紮
人類的結紮手術是將輸精管或輸卵管網紮或截斷，使精子或卵無法正常排出體外，但睪丸或卵巢的功能仍正常。由於雄性激素和雌性激素是利用血液運送，因此結紮不會影響男性長鬍鬚、女性月經週期等特徵。

圖照精華集錦

細微圖照，仔細看！

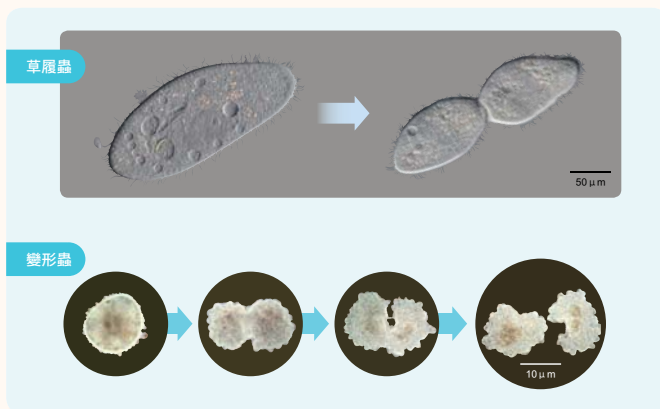
● 植物氣體交換的構造



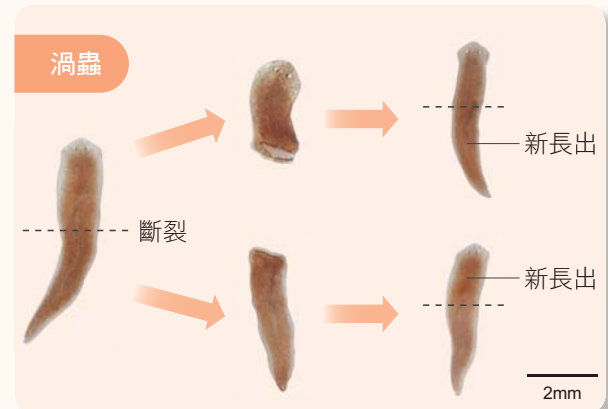
● 動物的呼吸器官



● 各種無性生殖方式精選圖照



分裂生殖

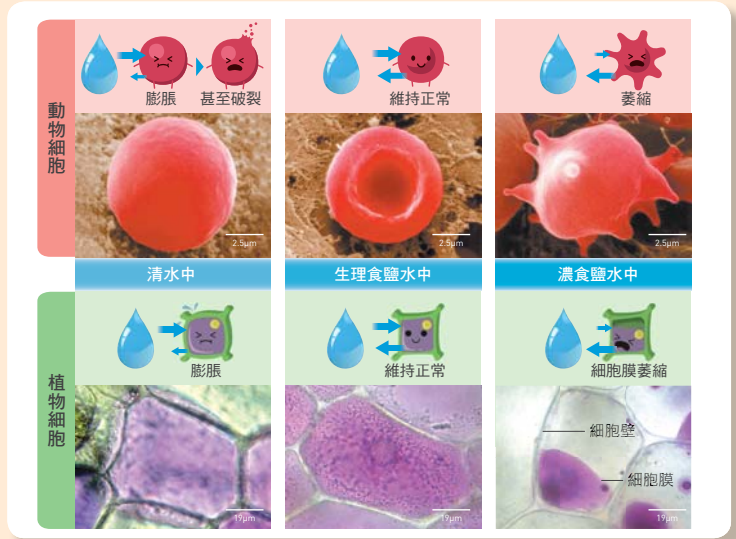
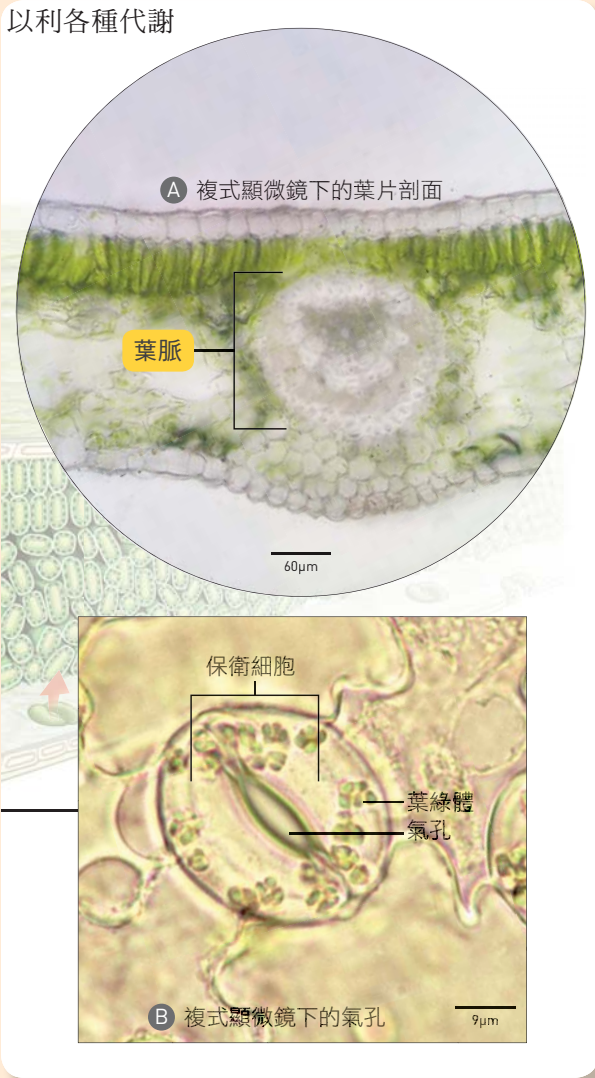


斷裂生殖

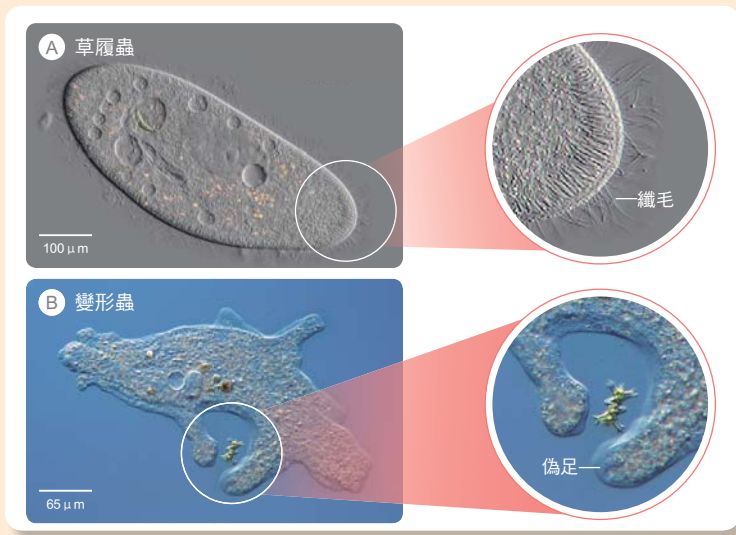
● 動、植物的滲透作用

● 葉片剖面與保衛細胞

以利各種代謝



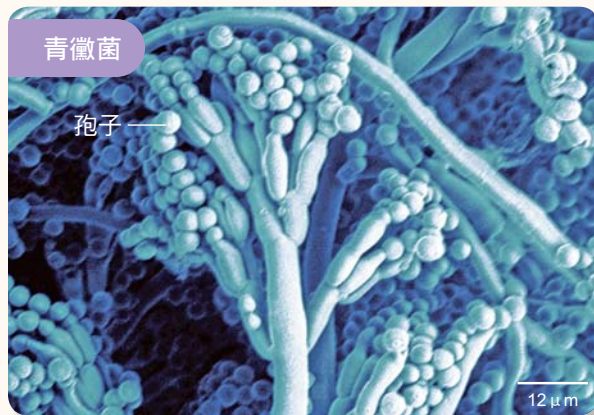
● 原生動物



圖照精華



出芽生殖



孢子繁殖

植物構造，清楚看！

蕨類植物

中的孢子成熟後會散出繁殖[♂]（圖 3-17）。



成熟葉葉背常有孢子囊堆積而成的孢子囊堆。

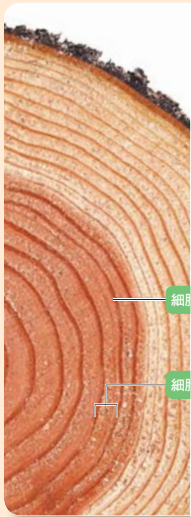
用孢子繁殖，也會產生配子進行有性生殖，但因精子需要水才能游向卵行受精作用，所以蕨類和苔類必須生活在潮溼的地方。



B 筆筒樹等少數蕨類的莖能直立在地面上

A 蕨類植物構造
圖 3-17 蕨類植物與其構造

樹皮與

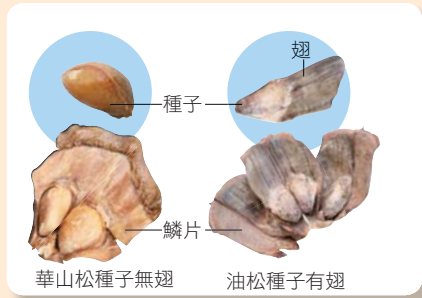


被子植物的分類特徵

被子植物	單子葉植物	玉米種子 	鴨跖草 	百合 	玉米（已染色） 	蔥
		1 枚子葉	為 3 的倍數	平行脈	散生排列	
		子葉數目	花瓣數目	葉脈	莖的維管束	
	雙子葉植物	花生種子 	日日春 	白桑 	向日葵（已染色） 	菠菜
	2 枚子葉	為 4 或 5 的倍數	網狀脈	環狀排列		

● 裸子植物的生殖過程

● 裸子植物的種子



雌毬果 雄毬果
花粉粒
華山松種子無翅 油松種子有翅
圖 3-19 裸子植物的種子形態多樣

A 雌毬果具有胚珠，雄毬果具有花粉粒，當花粉粒飄到雌毬果中的胚珠後會伸出花粉管，使精細胞能和卵結合。

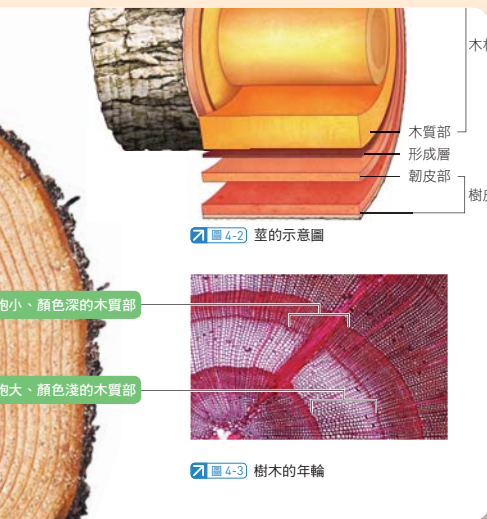
因乾燥而張開鱗片的雌毬果
有翅的種子
B 受精後，胚珠會發育成種子，有些種類種子具有翅。

發芽
C 種子隨風散播到適宜的地方萌發

圖 3-20 大多數裸子植物的生殖過程

成體

年輪



● 捕蟲運動

● 裸子植物的葉



捕蟲草
捕食前 捕食後
毛氈苔
圖 5-10 被昆蟲引發的捕蟲運動

酢漿草
白天 晚上
睡蓮
圖 5-11 夜晚葉片及花朵閉合的睡眠運動

動物構造，放大看！

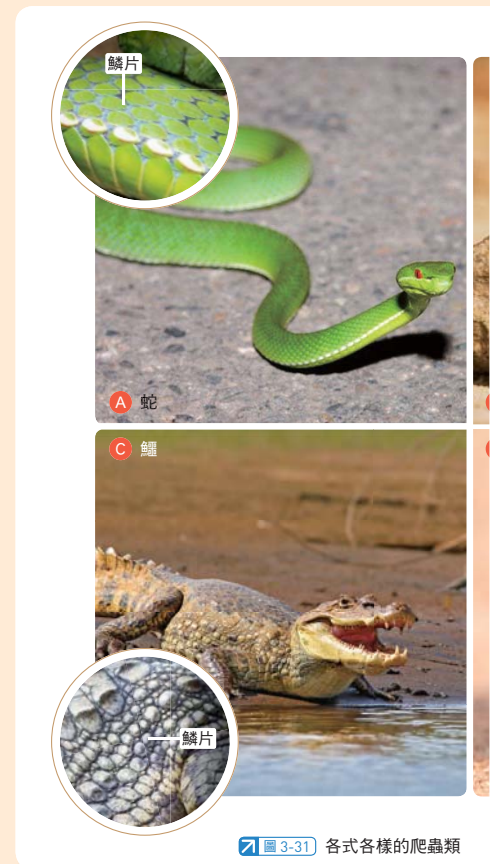
刺絲胞動物門



軟體動物門



爬蟲類



兩生類



● 節肢動物門

身體柔軟、細長且分節，每節的外形都很相似，和蚯蚓等。水蛭具有可吸食其他動物血液的吸盤，具有用來生殖的環帶（圖 3-24）。



圖 3-24 身體分節的環節動物



A 豆娘



B 蜘蛛



C 螃蟹

圖 3-26 常見的節肢動物

探索小 Q

數一數圖 3-26 的豆娘、蜘蛛和螃蟹，分別有幾對步足？何者是昆蟲呢？



A 蜻蜓



B 衣魚

圖 3-27

蜻蜓有兩對翅，衣魚沒有翅。



B 蜥蜴



D 龜

● 哺乳類



A 鴨嘴獸



B 針鼹

互動關係，精彩看！

- 掠食關係—旗魚吃沙丁魚



- 競爭關係—跳羚



- 片利共生—海龜和鯽魚



- 互利共生—槍蝦和蝦虎魚



- 寄生關係—吸蟲與蝸牛



- 生物防治—平腹小蜂



生態系，豐富看！

● 凍原生態系



● 草原生態系



● 河口生態系



● 淺海區



圖照精華

探究 & 素養就醬學

實驗探究好操作

實驗設計扣合科學方法

1

掌握提問技巧，學習觀察與解決問題的能力。

2

引導利用已知的概念，提出假說及設計實驗。

3

強化變因設計的教學與練習。

第 3 章 生物體的營養 79

探究活動 3-3 光合作用變因之探討

1

提問

植物照光能夠產生維持生命現象的養分？

1. 植物行光合作用應該會產生葡萄糖。
2. 碘液可與澱粉反應，呈現藍黑色或紫紅色。
3. 植物光合作用產生的葡萄糖可能形成澱粉儲存。

2

假說

照光是植物進行光合作用的必要條件之一。

3

活動

器材 (以組為單位)

- 鑷子 × 1
- 三腳架 × 1
- 碘液適量
- 培養皿 × 1
- 滴管 × 1
- 迴紋針
- 長條鋁箔 × 1
- 酒精燈 × 1
- 陶瓷纖維網 × 1
- 酒精 (95%) 適量
- 100mL 及 250mL 燒杯各 × 1
- 植物葉子 (如日日春、鬼針草) ※ 因酒精燈可能有使用上的疑慮，建議使用安全熱源。

活動說明

- 一、葉片外的角質層，會阻隔碘液進入葉片中，因此需先加熱軟化角質層。
- 二、葉片中葉綠體所含的葉綠素，可以利用酒精溶出。

變因設計

依照假說，我們可以設計此活動的變因分別為：

變因組別	操作變因	控制變因
對照組	無光照	植物的種類、氣溫、土壤含水量等
實驗組	有光照	

4

步驟

- 1 進行活動前 3 至 5 天左右，在植株上選擇一片葉片，用鋁箔包住葉片後以迴紋針固定。



- 2 活動開始前，摘下有鋁箔紙的葉片並除去鋁箔紙，放入裝約半杯水的 250mL 燒杯中加熱，以軟化葉片。



- 3 數分鐘後，用鑷子取出已軟化的葉片，改放入裝有適量酒精的 100mL 燒杯中。



- 5 待葉片顏色變淡，熄滅酒精燈。用鑷子把葉片夾出，放入大燒杯中的熱水漂洗，以洗去葉綠素與酒精。



❗ 取出小燒杯要小心，避免燙傷。

1. 步驟 1 中選擇在本活動進行前 3 至 5 天，而非能是什麼？
2. 步驟 4 中，將葉片放在酒精中隔水加熱，透明成的？
3. 步驟 6 時，若滴加碘液於葉片包覆鋁箔的部位種物質？
4. 光合作用的產物包括葡萄糖、氧氣和水，則應如的部位，呈現藍黑色或紫紅色」的結果？
5. 對照活動結果與假說內容，檢驗活動結果是否支

活動

分析與討論

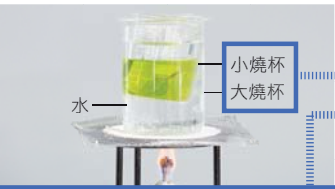
結論

5

4 實驗步驟最詳盡，操作圖示看得清。

5 引導操作重點與結果觀察，進行歸納推論。

將裝酒精的小燒杯，放入裝水的大燒杯中隔水加熱，觀察酒精及葉片的顏色變化。



隔水加熱可避免溫度劇烈變化，降低酒精燃燒的機率。

將葉片取出，攤平於培養皿中，並將碘液滴在葉片上，觀察葉片顏色的變化。



3 至 5 小時用鋁箔包住葉片的原因可...
酒精逐漸變成綠色，是什麼原因造...
，呈現黃褐色，表示該部位不具有何...
如何解釋「滴加碘液於葉片未包覆鋁箔...
支持假說？

步驟重點明確，輔助標示說明。

注意事項貼心提醒，重視過程技能。

第 3 章 生物體的營養 81

延伸探討

老師：以上活動可推測出「光」是植物進行光合作用的必要條件之一，你們覺得還有哪些因素會影響光合作用呢？

同學 B：光的顏色！

同學 B：可能環境溫度也會影響吧！

同學 B：我想到了！還有 CO₂ !!!!

老師：根據光合作用的反應過程，.....等因素應該也會影響吧！

老師：大家不錯喔！那假設新活動要探討：「.....對光合作用是否有影響？」你們覺得操作、控制、應變變因為何？

同學 B：這次「光照」這條件是被歸在.....變因裡。

同學 B：可惡被搶先了！'、('D')'。

操作變因	控制變因	應變變因
	光照、	

同學 A：那實驗步驟設計該如何調整呢？

老師：原本的活動設計，好像後面的步驟為軟化葉片的角質層，及溶出葉片的葉綠素而已，這些操作不會因為變因調整而改變。只有最前面的步驟 1 是與操作變因改變最有關的，所以可調整成：

老師：說的很好喔！那你們推測，最終葉片會呈現什麼樣的結果呢？且為什麼會這樣呢？大家一起討論看看吧！

思考並提出其他可能影響光合作用的因素。

依據假設設定變因。

依據變因設計實驗步驟。

科學漫遊，為素養加分

● 科普閱讀推展醫療及公衛知識

60 科學漫遊2
Roaming in Science

認識HPV

美國女星安潔莉娜·萊莉為了預防乳癌，切除了兩個乳房！

據說她檢查了自己的基因，因為帶有BRCA1基因突變，醫師預估她患乳癌的機率高達87%。

除了乳癌，子宮頸癌是臺灣婦女癌症好發率第二位。

除了有性生活的女性需要定期與抹片檢查之外，也可以考慮施打HPV疫苗。

這聲可怕啊，有沒有預防的方式呢？

HPV疫苗？那是什麼？

HPV是人類乳突病毒，可透過性行為感染生殖道，如果染上HPV病毒，子宮頸癌的發生率就提高了。因為HPV病毒能入侵子宮頸上皮細胞引起不正常的分裂，並使其轉化成癌細胞。

那麼，HPV感染是可以預防的嗎？

由於HPV主要透過性接觸傳染，所以有過性行為的人都有可能感染。雖然性伴侶全程使用保險套及接種HPV疫苗都能降低感染的機會。

HPV好可怕！

事實上，HPV疫苗對沒有性行為及尚未受到HPV感染的人最有效果，所以，國中女生是可以接種HPV疫苗的。

原來如此！我要回家和父母討論一下這件事。

沒錯！預防勝於治療是很重要的！

第2章 漫遊 61

HPV知識站

人類若被病毒感染，有可能引發突變而轉變為癌細胞，例如，女性若感染人類乳突病毒(Human Papillomavirus, HPV)，將有可能引發癌症。而發生變化，就有可能轉變為癌細胞，而導致子宮頸癌。

HPV疫苗對沒有性行為者和未受感染者最有效果，所以世界衛生組織建議對9-14歲的女性接種疫苗。目前全球共有3支疫苗研發成功，在臺灣皆已核准上市，這些HPV疫苗，理論上可以預防60-70%HPV感染。但因為疫苗尚未涵蓋所有病毒型別，加上疫苗的功效大約是8年，所以有性生活的女性即使接種了疫苗後，仍需定期接受子宮頸抹片檢查。

目前醫學界還沒有特定藥物可以用來治療HPV感染，所以預防勝於治療。此外，HPV疫苗是「預防性」疫苗，藉由預防HPV病毒感染來預防子宮頸癌病變，並沒有「治療」效果，所以已經感染HPV者並不能藉由疫苗來治病。

科學漫遊
Roaming in Science

隱形的敵人 弓漿蟲

弓漿蟲，或弓形蟲，是一種不會寄生在單一生物體內的寄生蟲。牠們在羊、牛、豬、雞等動物的腸胃中產卵，並隨糞便排出。這些卵在環境中可存活數月。當這些寄生蟲被其他動物吃下，牠們便會寄生在這些動物的體內。人類若感染了弓漿蟲，通常不會出現症狀，但對懷孕婦女和免疫系統受損的人來說，可能會導致嚴重的併發症。

貓的排泄物、未洗淨的蔬果、未煮熟的肉、豬、鼠等動物

弓漿蟲的傳染途徑

而人類感染弓漿蟲的途徑，可分為後天性感染及先天性感染。後天性的感染，通常是因為吃了含有弓漿蟲卵的生肉、未洗乾淨的蔬果，或是透過貓的排泄物而被感染。多數被感染的人，通常不會出現症狀，但對懷孕婦女和免疫系統受損的人來說，可能會導致嚴重的併發症。若懷孕婦女感染了弓漿蟲，則會導致胎兒發育遲緩，甚至會流產。所以建議孕婦的懷孕期間應避免接觸貓狗糞便，清理貓狗排泄物時，也要做好衛生清潔。

● 延伸內容了解身體健康

88 科學漫遊
Roaming in Science

胃為什麼不會被自己腐蝕？

胃所分泌的胃液中，含有鹽酸。鹽酸呈強酸性，具有殺菌功能，所以可以消滅食物中的細菌，避免細菌進入小腸中。

那你有沒有想過，為什麼正常人的胃，不會被自己所分泌的鹽酸腐蝕呢？

正常人的胃

胃除了會分泌胃液外，還會分泌黏液與鹼性物質，組成胃黏膜層，來保護胃的表面。黏液與水相似，有95%由水組成，可發揮緩衝作用，來保護胃壁。鹼性物質則可以中和鹽酸。所以當胃中環境因鹽酸呈強酸性時，胃黏膜即可呈中性，使胃不會被自己所分泌的鹽酸腐蝕，保持胃的健康。

胃液+食物
黏液細胞
胃壁
胃黏膜
胃液+食物

幽門螺旋桿菌
胃潰瘍處

被破壞的胃 胃潰瘍

胃潰瘍為常見的消化道疾病之一，是由於胃黏膜細胞遭破壞而發炎，嚴重者會導致胃潰瘍。造成胃潰瘍的原因有很多種，其中最主要的是由幽門螺旋桿菌所引起。此細菌會分泌特殊物質，可中和鹽酸使自己不致被消滅，並且破壞胃黏膜細胞，導致胃壁缺乏保護，而遭受鹽酸侵蝕，造成胃潰瘍。

其他造成胃潰瘍的因素

①長期使用不當藥物
②飲食不正常、壓力過大

● 課堂知識應用

科學漫遊
Roaming in Science

曬日光浴的曼波魚

曼波魚又稱為翻車魚或太陽魚，這些稱呼源自牠游泳時左右擺動的姿態，以及在白天浮到海面曬太陽的習性而得名。牠的游泳速度緩慢，個性溫馴不怕人，且以水母為主要食物來源。

曼波魚的最大體長可達3公尺，約與一艘小船等長，體重可重達1000公斤左右。由於身形龐大，漁民從海中撈起曼波魚時，無法以魚鉤或人力拉起魚體，必須仰賴船上起重機具才能將其從海中釣起。

曼波魚(幼體)
長度：2毫米
鱗豆
長度：4毫米

師法大自然啟發設計靈感

第 4 章 生物與環境的交互作用 157

影中常常出現被真菌或黴菌等寄生後的可控制大腦，使寄主的性情和行為產生改變的轉變，這是有可能的嗎？其實在自然界中，已經有研究發現某些寄生蟲寄生在寄主身上時，會改變寄主的行為。

(*Toxoplasma gondii*)，又稱做弓蟲，是一種人畜共通的寄生蟲。弓蟲寄生在哺乳動物身上，牠主要寄生在貓身上，會隨著貓糞排出體外，附著在環境中。鳥或老鼠等動物若攝食被弓蟲污染到弓蟲卵囊，卵囊會附著回到貓的身上。

到貓的體內繁衍，會開始控制寄主。老鼠若被感染弓蟲，行為會變得不害怕天敵，且原本對貓開始感到尿尿臭味無所畏懼。這樣的感染弓蟲的老鼠被貓捕食的機率會比未感染弓蟲的老鼠高。



8天性感染的原因是人可能攝食未煮熟肉類的人不會有症狀，僅少部分人可能直接感染給嬰兒，使胎兒罹患先天環境能避免接觸寵物，或定期帶寵物減少被弓蟲感染的風險！

106 科學漫遊 2
Roaming in Science

師法大自然—仿生學

最初，人類為地球生物進行分類的目的，便是為了更善用大自然，並將知識有系統的傳承。由於每種生物都是所處環境的生存佼佼者，每當人類遇到各種適應環境的需求時，便會由大自然中擷取靈感，藉此解決或改善人類的各種問題。

從植物來的啟發

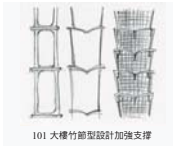
● 種子傳播的發現——魔鬼爪

魔鬼爪的發明人是被可附着動物毛髮傳播的植物種子所啟發，他發現種子上有鉤子構造可以附着毛髮，便研發出兩種尼龍布料，一種帶有小小鉤，另一種則有小圓環，若將兩片疊在一起時就能牢牢貼住，拉開時只要先用角力拉一小角便可全部拉開。



● 竹子隱含的科學——建築設計

抬頭仰望 101 大樓時是否想過人類如何建造出如此高聳的建築，其實秘密就藏在山林中的竹子。竹子相對於其他同類高度驚人，最高可達 30 公尺，但直徑卻不像一般樹木來得厚實，原因在於其內中空，可以減少重量，每隔一段距離會有一個框架般的「節」，穩定結構。而人們在建造超高层建筑時便仿效此種結構來增加穩定性。

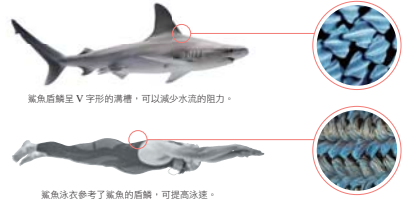


第 3 章 形形色色的生物 107

從動物來的啟發

● 向鯊魚借來的泳速

鯊魚皮並不是我們一般所說的皮膚，而是由非常小的鱗片所組成。交錯排列的條紋可以減少游泳時和水之間的阻力，以提高泳速。雖然鯊魚皮因有競賽不公的疑慮而被國際泳賽禁用，但這種減少阻力的應用目前正向飛機及水管內部來進行，期待能減少運輸時所需要的能量。



● 向蝙蝠學習的本領

蝙蝠可以在黑暗中飛行一直是人類研究的課題，一直到 20 世紀初利用超音波探測器證明蝙蝠會發出超音波，並藉由回聲辨識周遭的環境才揭開謎底。利用這個原理發展出了現今的聲納與雷達，除了用在探測地形、偵測雲雨之外，也應用在我們生活裡的車輛警示系統。



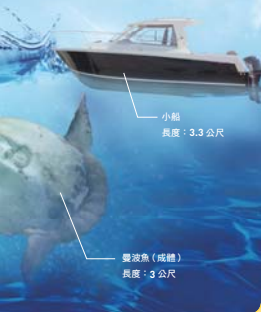
用至農漁業

第 2 章 組成生物體的層次和尺度 61

的曼波魚

令人意外的是，巨大的曼波魚小時候個頭非常小，僅約 2 毫米左右，比綠豆還小，與成體長度大相逕庭。

海中的魚類會透過產下數量較多的卵，增加後代存活機會。曼波魚的卵存活率僅百萬分之一，雖然一隻曼波魚雌魚，單次可產下約三億顆卵，是魚類中的冠軍，但是，濫捕仍使曼波魚遭遇過大生存壓力，被列為易危物種，人類應著眼經濟發展與海洋保育，使漁業資源得以永續。



科學漫遊
Roaming in Science

第 5 章 生物體的結構作用 143

聰明的「花現」

許多因素都會影響植物開花，光照和黑暗時長的長短便是其中一項。菊花本在秋季節節開花，但此時是菊花產期，菊花無法賣到好價錢。聰明的花農會在秋季的晚上幫菊花延長光照時間（點燈），阻止菊花開花；到了春夏季節時，再幫菊花縮短光照時間（用黑布遮光），促使菊花開花。由於春夏季節是菊花缺貨期，此時菊花就能賣到較好的價錢。



- 1 點化 由晝燈利用夜間照明抑制菊花開花
- 2 日本 室知縣的菊花溫室
- 3 利用黑布遮光能使菊花開花

科學漫遊 1
Roaming in Science

第 9 章 人類與環境 187

塑塑遠離我 塑膠微粒的威脅

塑膠微粒可進入食物鏈



臺灣已經開始實施「限塑政策」好幾年了，像是去超市、手搖飲料店時，已經不免費提供塑膠袋；去燒臘店吃餐籠，飲料也開始不提供塑膠杯。這些限制的目的是為了減少塑膠的使用，因為塑膠是一種很難自然分解的物質，分解時間可能長達數十年、上百年。

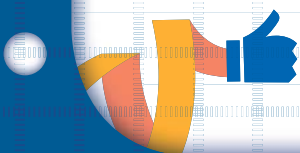
在自然狀態下的塑膠物質，會不斷的崩解，直到裂成小碎片，變成肉眼無法看見的塑膠微粒。這些塑膠微粒已經汙染了生活的環境威脅到我們的健康。它們會透過食物鏈，經生物放大作用滲透到我們身體裡。甚至已經有研究發現，在懷孕婦女的胎盤中，也發現了塑膠微粒，猜測可能來自化妝品、紙包等產品。這對於嬰兒的健康可能會有影響。未進入人體的塑膠微粒，則會滲入水循環中，目前英國的研究發現，已有約 1100 萬的塑膠微粒漂浮在英國上方，並可能隨著雨水落下，形成「塑膠雨」，也確實在那部分雨水中，發現塑膠微粒的存在。

塑膠微粒的威脅已經無所不在，我們在日常生活中，可以自備環保袋、環保杯等環保產品，來降低塑膠產品的使用率，為地球盡一份心力，愛護我們的地球。



探究 & 素養

核心概念重點整理 + 素養練練看



第一冊

Ch.5

生物體內

1. 神經系統

▶ 人體由受器接受刺激，到動器產生反應的過程，需要透過神經系統來協整合。

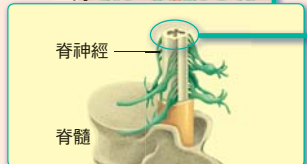
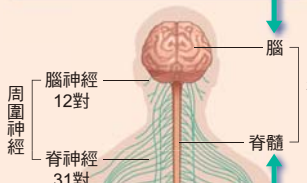
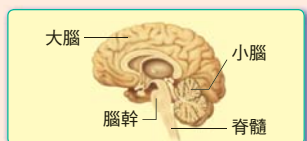
▶ 神經元為神經的基本單位。

構造	功能	位置
受器	接收刺激	眼、耳、鼻、舌、皮膚內皆有
動器	產生反應	肌肉、腺體

2 神經元的構造和功能

神經元		
構造	細胞本體	神經纖維
功能	內有細胞核，能調節神經元代謝、整合訊息。	接收、傳導訊息

3 神經系統包括中樞神經系統和周圍神經系統

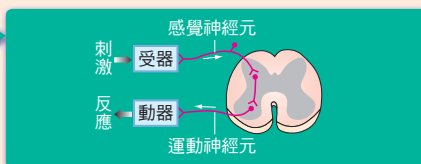


4 中樞神經系統的構造和功能：

構造	功能
腦	掌管感覺、運動、意識和思考等
小腦	協調全身肌肉，維持身體平衡
腦幹	控制呼吸、心跳、血壓等生理現象
脊髓	四肢的反射中樞

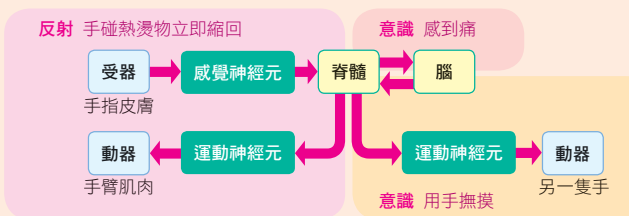
5 感覺神經元、運動神經元的功能比較

神經元	功能	備註
感覺神經元	將訊息由受器傳導到中樞神經	皆屬於周圍神經
運動神經元	將訊息由中樞神經傳導到動器	



6 意識反應和反射的比較

反應	是否經大腦整合	說明
意識反應	是	訊息藉由感覺神經元（與脊髓）傳到大腦，大腦發布命令藉由運動神經元（與脊髓）傳到動器。
反射	否	不需經過大腦的快速反應，可縮短神經傳導的反應時間，由腦幹或脊髓控制。 腦幹：眨眼、咳嗽、唾液分泌等。 脊髓：手摸到熱茶、腳踩到尖物等。



2. 內分泌

▶ 內分泌腺分泌成，分泌素（又稱爾蒙）。

▶ 激素隨著血液輸送，調節細胞代謝活動。

神經系統	傳遞方式	內分泌系統
神經元傳遞訊息	血液運送激素	
快	傳遞速率	慢
短	作用時效	長
局部	作用範圍	廣泛

▲ 神經系統和內分泌系統的比較



2 內分泌腺

腺體	藉著
作用標的	腦垂
舉例	腦垂

胰臟	胰島
	升糖

3. 植物的

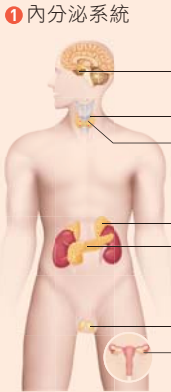
植物能接收的反應，有

感應	速度
快速的感應（膨壓）	秒
較慢的感應（向性）	天

想看更多探究 & 素養就醫學，
敬請翻閱南一精心製作的「生物特色精華—素養篇」

的協調作用

內分泌系統



構造	激素	功能
腦垂腺	生長激素	促進個體生長
	其他激素	影響其他腺體分泌
甲狀腺	甲狀腺素	調節細胞的代謝
副甲狀腺	副甲狀腺素	調節體內鈣的濃度
腎上腺	腎上腺素	呼吸心跳加快、血壓和血糖上升、肌肉血液量增加
	胰島素	降低血糖濃度
胰臟 (胰島組織)	升糖素	提高血糖濃度
	睪丸	雄性激素
卵巢	雌性激素	影響女性的生理特徵

與外分泌腺比較：

內分泌腺	外分泌腺
血液運輸分泌的激素到特定的細胞	藉由導管輸送到體內特定的部位或排放到體表
腦垂腺、甲狀腺等	乳腺、汗腺、淚腺、唾腺等

胰臟兼具內外分泌腺的功能

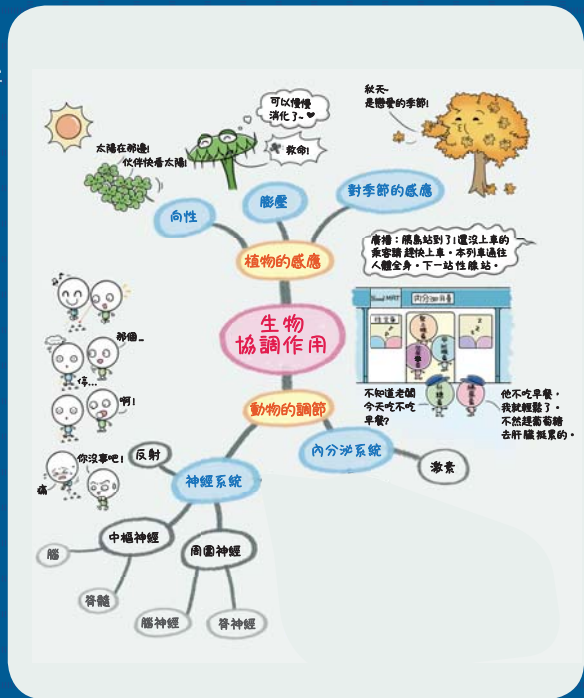
胰臟是消化腺、外分泌腺，可分泌消化液（胰液），有導管輸送，含多種酵素，幫助消化

植物的感應

環境中的刺激，並產生反應，有些植物會對環境刺激產生快速反應，有些則需要較長的時間才能觀察到。

原因	例子	說明
細胞內的水分變化	含羞草被碰觸後，小葉會迅速閉合、葉柄下垂。	
捕蟲運動	捕蠅草的葉會迅速閉合捕蟲，毛氈苔的葉會捲曲捕蟲。	
睡眠運動	睡蓮的花朵與酢漿草的葉片白天展開、夜晚閉合。	
和生長速度不均有關	莖	向光性：朝向光源生長。
		負向地性：背離地心生長，又稱為背地性。
		向觸性：朝向接觸的物體捲曲生長。
		向地性：朝向地心生長。
根	負向光性：背離光源生長，又稱為背光性。	

手繪心智圖



素養練練看

110 年會考試題 (A) 1. 下表為阿煌重複完成 5 次相同動作的時間紀錄表，由此表的資訊推論，有關此動作的敘述，下列何者錯誤？

次數	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
時間(秒)	59	48	30	35	25

- (A) 控制中樞僅為脊髓
- (B) 需有感覺神經元參與
- (C) 需有運動神經元參與
- (D) 經練習可縮短反應時間

解析：

由表可知進行五次的反應時間逐漸縮短，表示此動作是可以藉由練習來縮短反應時間的，故此動作並非反射動作。(A) 大腦有參與此動作。

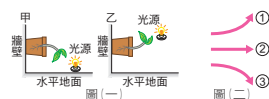
111 年會考試題 (A) 2. 下列為四種植物對於環境刺激的感覺，何者從接受刺激到出現反應，所需的時間最長？

- (A) 朱槿植株受光刺激後向光彎曲
- (B) 捕蠅草受昆蟲刺激後葉片閉合
- (C) 酢漿草在太陽下山後葉片下垂
- (D) 含羞草受外力碰觸後小葉閉合

解析：

(A) 莖朝向光源生長，為向光性，向性需要一段時間才能觀察到變化，非立即性的反應；(B) 捕蠅草的捕蟲運動、酢漿草的睡眠運動、含羞草的觸發運動都是屬於植物立即性的反應，可以在短時間內觀察到變化。

107 年會考試題 (A) 3. 將兩株植物的兩相同盆栽，分別放在甲、乙兩個獨立的黑暗房間內，且將光源擺放在不同位置照射植株，經一段時間後，其生長狀況如圖(一)所示。若此時把光源移開，再經一段時間後，觀察莖的生長方向。若圖(二)為預測莖生長方向的示意圖，則下列有關甲、乙兩處的莖生長之敘述，何者最合理？



- (A) 兩處的莖皆如①生長
- (B) 兩處的莖皆如②生長
- (C) 甲處的莖如①生長；乙處的莖如③生長
- (D) 甲處的莖如③生長；乙處的莖如①生長

解析：

光源移開後，甲、乙兩處植物的莖皆受到地球引力的影響，皆具有背地性，皆會往①生長，故答案選(A)。

教學資源 2.0

盡在南一 OneBox



立即體驗



備課資源(線上單檔下載)

各科

- 教材資源
- 卷類資源
- 教學PPT
- 多媒體、教學影片
- 課程計畫
- 期刊
- 教學包

線上測驗及互動遊戲

南一官方網站

- 南一電子書線上書城
- 南一雲端出題系統
- OneGrade閱卷專家
- OneLink課室管理系統

線上互動平台

- QQ快答
- Wordwall
- 百萬金頭腦
- Kahoot!
- Quizlet
- Quizizz
- 單字遊戲