

生物體的組成

2-1 細胞的發現與細胞學說

活動 2-1 顯微鏡的使用

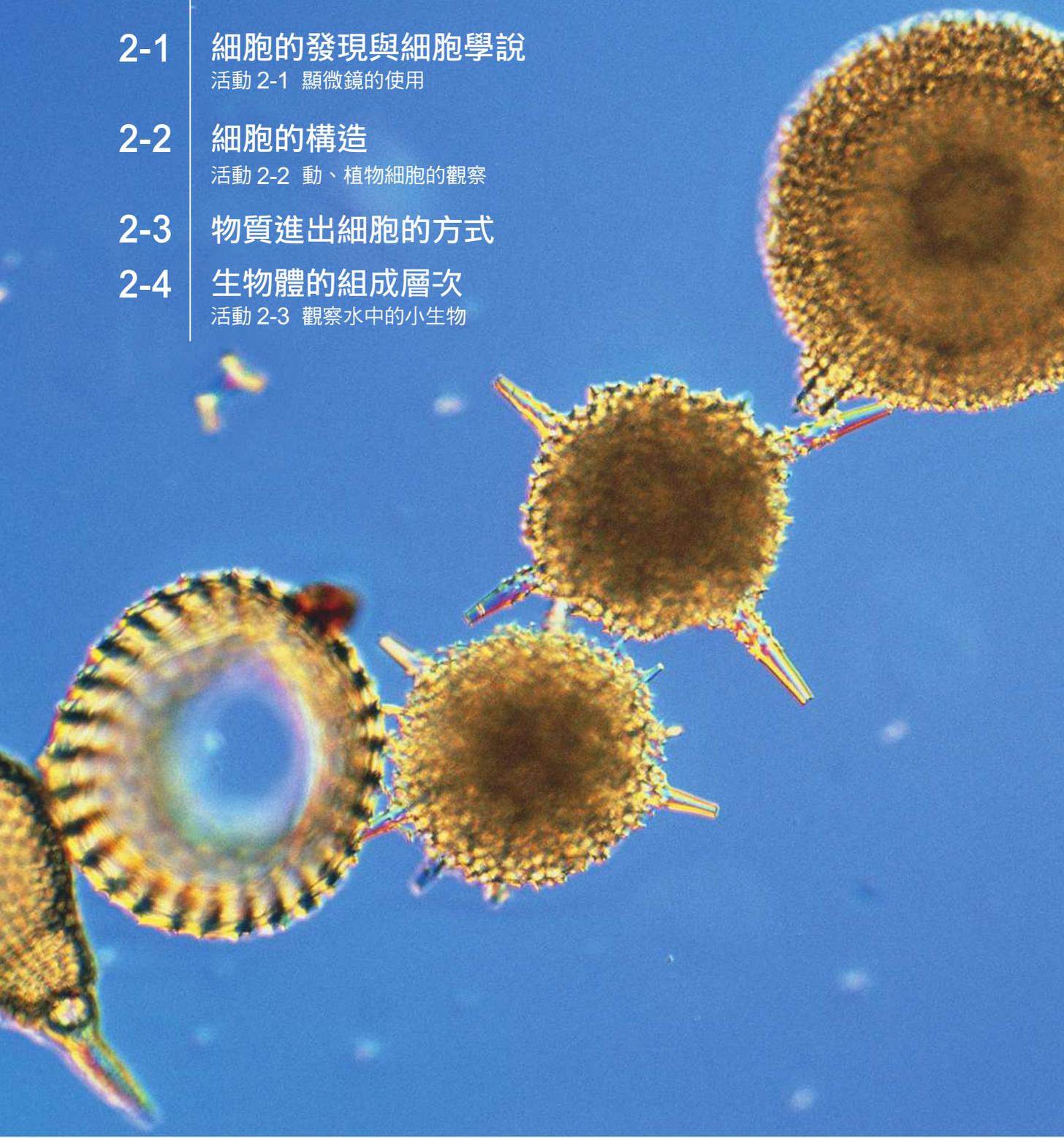
2-2 細胞的構造

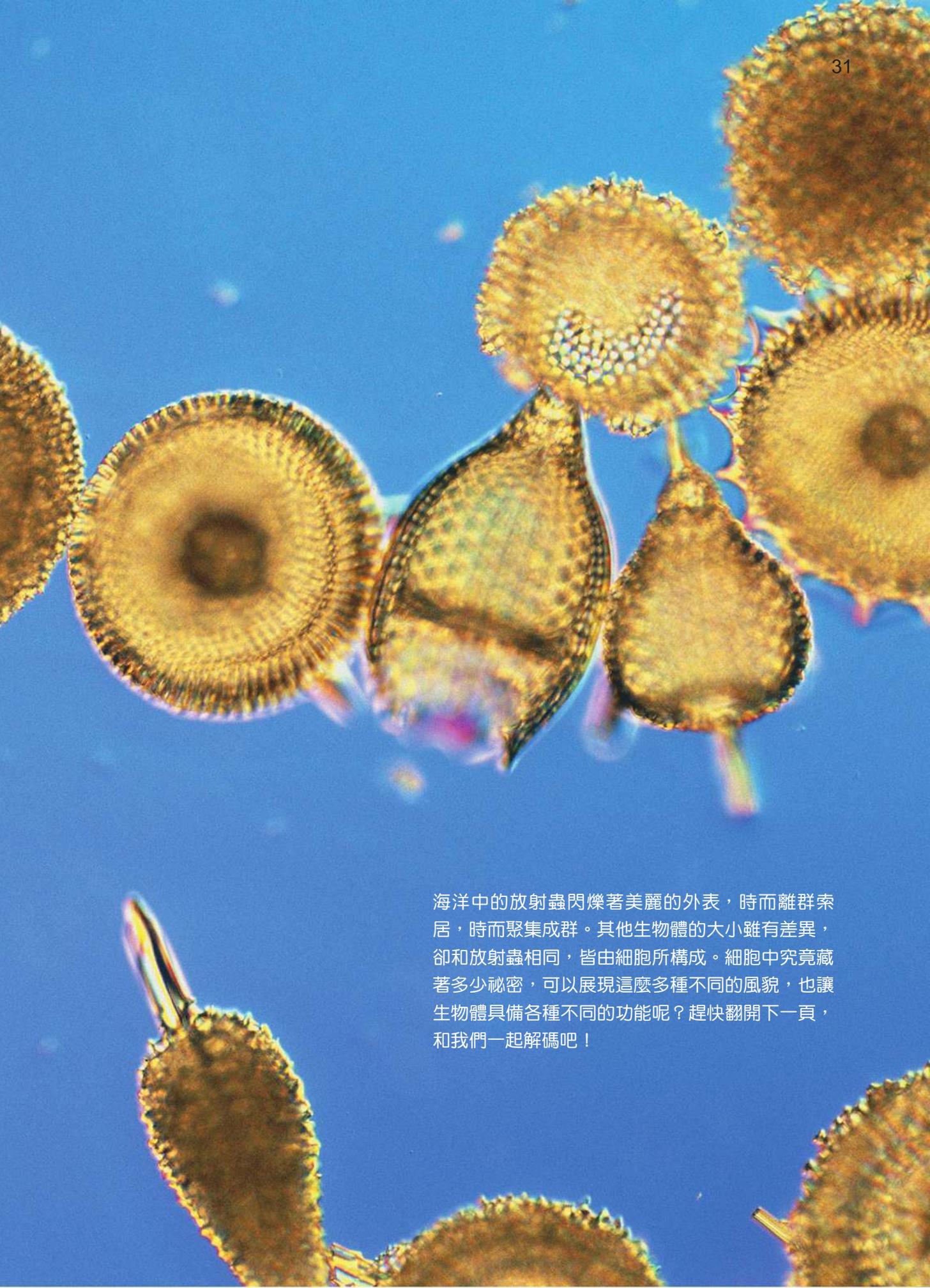
活動 2-2 動、植物細胞的觀察

2-3 物質進出細胞的方式

2-4 生物體的組成層次

活動 2-3 觀察水中的小生物





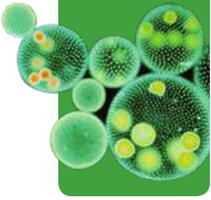
海洋中的放射蟲閃爍著美麗的外表，時而離群索居，時而聚集成群。其他生物體的大小雖有差異，卻和放射蟲相同，皆由細胞所構成。細胞中究竟藏著多少祕密，可以展現這麼多種不同的風貌，也讓生物體具備各種不同的功能呢？趕快翻開下一頁，和我們一起解碼吧！

2-1

細胞的發現與細胞學說

Warm Up

某天，柯南在桌上發現一個葡萄酒瓶的瓶塞，他想起曾在百科全書上讀到，製造瓶塞的軟木栓來自於橡樹的樹皮，於是他又想如果可以看見構成軟木栓的微小構造，那不就是看見構成樹皮的小單元了嗎？不過，柯南很煩惱，不知道該怎麼做才好，你能幫個忙，給他一點想法嗎？



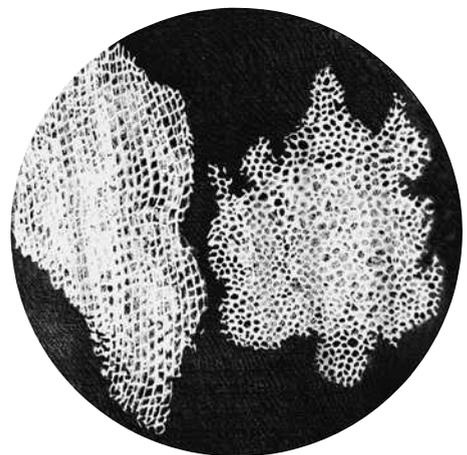
小視窗

1 細胞之名的由來

虎克觀察軟木栓薄片，將所看見的蜂窩狀空腔以拉丁文稱為 *cellulae*，意思為「小房間」或「小室」，日後成為科學家命名「細胞 (cell)」的字源。

300 多年前，英國科學家虎克 (Robert Hooke, 1635~1703) 利用自製的複式顯微鏡觀察軟木栓薄片 (圖 2-1)，看見許多蜂窩狀的中空小格子，便將其稱為**細胞**¹。事實上，虎克看見的是已經死亡的植物細胞所遺留下來的部分結構，並非完整的細胞 (圖 2-2)。

隨著科學儀器的精密度提升，後來的科學家不僅發現生物體內皆可觀察到細胞，對於生物體的細部構造與功能的了解也更加深入，因而確立了**細胞學說**，說明生物體皆由細胞構成，意即「細胞是生物體構造和功能的基本單位」。🔍 P51



▲ 圖 2-1 虎克所使用的顯微鏡複製品

▲ 圖 2-2 虎克手繪的軟木栓細胞



活動 2-1

顯微鏡的使用

目的 ▶ 了解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造及功能，並學習如何使用顯微鏡。

器材（以組為單位）

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 載玻片 2 片 | <input type="checkbox"/> 蓋玻片 1 片 |
| <input type="checkbox"/> 滴管 1 支 | <input type="checkbox"/> 頭髮 1 ~ 3 根 |
| <input type="checkbox"/> 培養皿 1 個 | <input type="checkbox"/> 燒杯 1 個 |
| <input type="checkbox"/> 解剖針或鑷子 1 支 | <input type="checkbox"/> 複式顯微鏡 1 臺 |
| <input type="checkbox"/> 植物的葉適量 | <input type="checkbox"/> 透明膠帶 1 捲 |
| <input type="checkbox"/> 解剖顯微鏡 1 臺 | |
| <input type="checkbox"/> 油性簽字筆 1 支或印有英文字母的透明片 1 片 | |

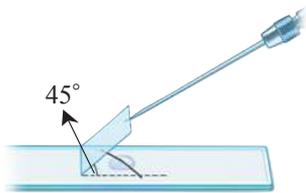
步驟

2-1.1 製作標本

操作步驟

注意事項

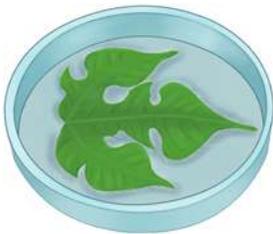
① 製作頭髮玻片



在載玻片上滴 1 滴水，放上一根頭髮，以解剖針或鑷子托住蓋玻片，呈 45° 角蓋上，製作玻片標本。

如果有氣泡，可用鉛筆尖或解剖針輕壓蓋玻片，將氣泡壓出。

② 製作植物標本



將待觀察的校園植物葉片放在培養皿上。

為了便於觀察，可選擇具有細毛或刺狀突起的葉片。此外，若葉片在培養皿上略有浮動的情形，可用膠帶稍加黏貼，將葉片固定在培養皿上。

③ 製作字母玻片



在電腦上輸入喜愛的字母數個，以透明片的方式列印出來，並剪下適當數量的字母，以膠帶黏貼在玻片上。或是以油性簽字筆在玻片上書寫字母，直接觀察。

選擇 3 ~ 5 號字體大小較為合適。

2-1.2 複式顯微鏡的構造與使用技巧

一、認識複式顯微鏡

配合下圖，觀察複式顯微鏡的構造，與同學討論顯微鏡各構造的名稱與功能，將名稱填入活動紀錄簿的顯微鏡構造圖中，並將各種構造的名稱與對應的功能連結。



註 我們通常以「×」代表顯微鏡的放大倍率，例如 4× 的物鏡代表放大倍率為 4 倍。

▲ 複式顯微鏡的構造與功能



二、複式顯微鏡的操作

操作步驟	注意事項
<p>①</p>  <p>將字母玻片標本放在載物臺上，使標本對準圓孔中央，用玻片夾固定玻片。</p>	<p>拿取顯微鏡時，必須一手握鏡臂，一手托鏡座，並將顯微鏡置於離桌緣數公分處。</p>
<p>②</p> <p>轉動粗調節輪</p>  <p>轉動旋轉盤，將低倍物鏡對準載物臺上的圓孔。慢慢地轉動粗調節輪，直到低倍物鏡最靠近玻片標本。</p>	<p>選用低倍物鏡時，是採用較短的物鏡。</p>
<p>③</p>  <p>調整反光鏡角度和光圈大小，使視野中的亮度均勻、適中。</p>	<p>使用時，應避免日光直射反光鏡，以免眼睛受到傷害。若發現鏡頭髒汙，應使用拭鏡紙清潔，不可使用衛生紙。</p>
<p>④</p> <p>轉動細調節輪</p>  <p>慢慢轉動粗調節輪，看到目標時，接著轉動細調節輪（如左圖），直到影像清楚。</p>	<p>目鏡和物鏡皆為凸透鏡，具有放大的效果。使用複式顯微鏡觀察標本時，經過目鏡和物鏡的兩次放大，因此放大倍率 = 目鏡的倍率 × 物鏡的倍率。</p>
<p>⑤</p>  <p>欲放大觀察時，須先將想進一步放大的部位移到視野中央，再轉動旋轉盤換成高倍物鏡，並輕輕轉動細調節輪，直到影像清楚。</p>	<p>觀察字母時，注意玻片上的字母與所觀察到的影像是否完全相同。注意不可轉動粗調節輪，以免傷及鏡頭。</p>
<p>⑥ 將觀察到的結果，記錄在活動紀錄簿上。✍️</p>	<p>雙眼同時張開，一眼觀察，一眼輔助手寫，記錄結果。記錄影像時，右手寫字的人用左眼觀察，左手寫字的人用右眼觀察。</p> <p>顯微鏡使用完畢，將最低倍物鏡對準鏡臺，並轉動粗調節輪，將載物臺降至最低。</p>

2-1.3 解剖顯微鏡的構造與使用技巧

一、認識解剖顯微鏡

配合下圖，觀察解剖顯微鏡的構造，嘗試轉動可以轉動的部分，與同學討論顯微鏡各構造的名稱與功能，將名稱填入活動紀錄簿的顯微鏡構造圖中，並將各種構造的名稱與對應的功能連結。



▲ 解剖顯微鏡的構造與功能



二、解剖顯微鏡的操作

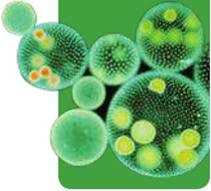
操作步驟	注意事項
<p>①</p>  <p>將裝有植物葉片的培養皿放在載物板中央。</p>	<p>有些顯微鏡的載物板只有平、毛玻璃之分，有些顯微鏡的載物板則是兩面有不同顏色，使用深色面觀察淺色物，使用淺色面觀察深色物。</p>  <p>深色面 淺色面</p>
<p>②</p>  <p>打開光源，調整適當的光線強度。調整眼距調整器，使兩眼的視野重合。</p>	<p>使用時需注意光線不可過強，以免傷害眼睛。有些解剖顯微鏡具有上、下兩種光源，可分別打開，會有不同的觀察效果。</p>
<p>③</p>  <p>閉上左眼，先用右眼觀察。轉動調節輪直到右眼能看清楚標本。</p>	<p>若眼焦調整器位於左邊目鏡，則先用右眼觀察；若眼焦調整器位於右邊目鏡，則先用左眼觀察。</p>
<p>④</p>  <p>閉上右眼，調整左眼的眼焦調整器，待左眼能看清楚標本後，同時以兩眼進行觀察。</p>	<p>換人使用時，必須重新調整眼距調整器及眼焦調整器。</p>
<p>⑤ 將觀察到的結果記錄在活動紀錄簿上。📄</p> <p>📌 將字母玻片和頭髮玻片分別置於不同的顯微鏡下觀察，並辨別所看到的影像是否有差別。</p>	

問題與討論

1. 複式顯微鏡和解剖顯微鏡都有放大的功能，使用這兩種工具觀察時，觀察到的影像有什麼差別？

2-2

細胞的構造



Warm Up

柯南看到軟木栓細胞後，又進行其他細胞的觀察，發現不同種類的細胞，外形未必會相同，因而產生許多疑問：為什麼細胞的外形有這麼多種呢？這和它們的功能有關嗎？不同的細胞是不是內部的結構就不一樣呢？

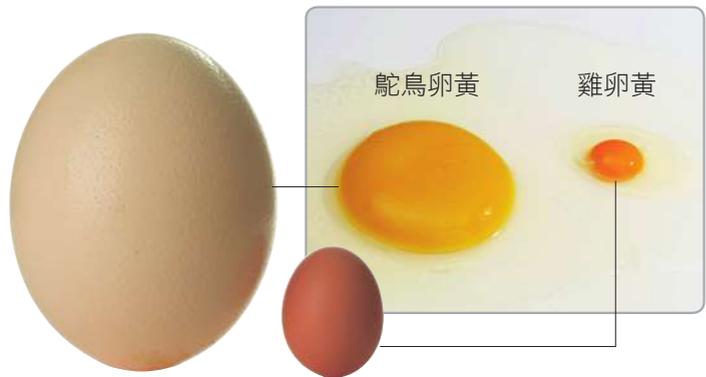
✓ 圖 2-3 參考第 119 頁
圖 5-13，畫畫看長頸鹿最長的細胞在哪個位置？



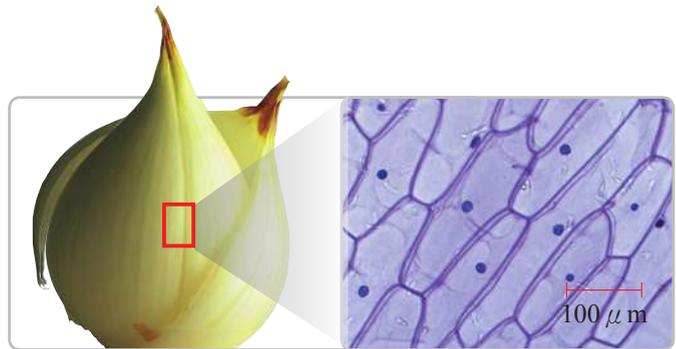
1 細胞的形態與功能

你能想像一下，圖 2-3 中長頸鹿的神經細胞有多長嗎？細胞的種類眾多，不同種類的細胞外形也各異，鸵鳥卵黃即是最大的細胞（圖 2-4），但多數的細胞通常體積微小。細胞的形態和所具備的功能常常息息相關。例如：植物的表皮細胞扁平，且彼此緊密相連，可保護內部構造（圖 2-5）。

5

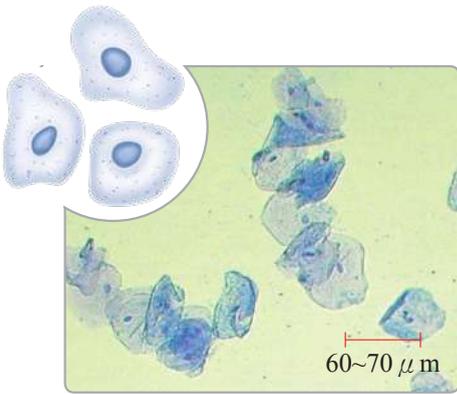


▲ 圖 2-4 鸵鳥與雞的卵黃細胞比較

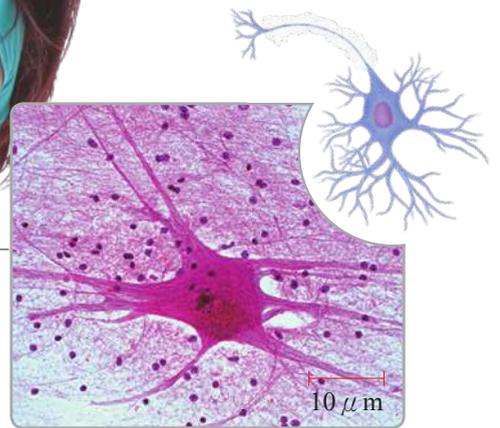


▲ 圖 2-5 洋蔥的表皮細胞（已染色）

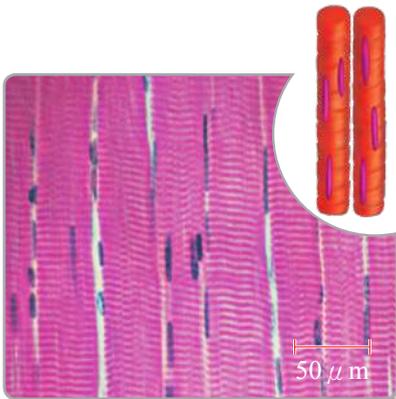
人體的口腔皮膜細胞為扁平不規則狀，可保護內部構造（圖 2-6）；肌肉細胞則形狀細長，交替收縮和舒張引起運動（圖 2-7）；紅血球細胞呈雙凹圓盤狀，能有效率地運輸氧氣（圖 2-8）；神經細胞具有許多延伸的突起，負責傳遞訊息（圖 2-9）。



▲ 圖 2-6 口腔皮膜細胞（已染色）



▲ 圖 2-9 神經細胞（已染色）



▲ 圖 2-7 肌肉細胞（已染色）



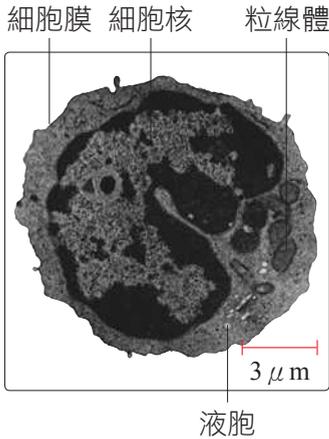
▲ 圖 2-8 紅血球細胞

註 1 μm（微米）= 百萬分之一公尺。

小視窗

2 胞器

細胞內具有一些可執行特定功能的微小結構，稱為胞器。



A 電子顯微鏡下的動物細胞

細胞的構造與功能

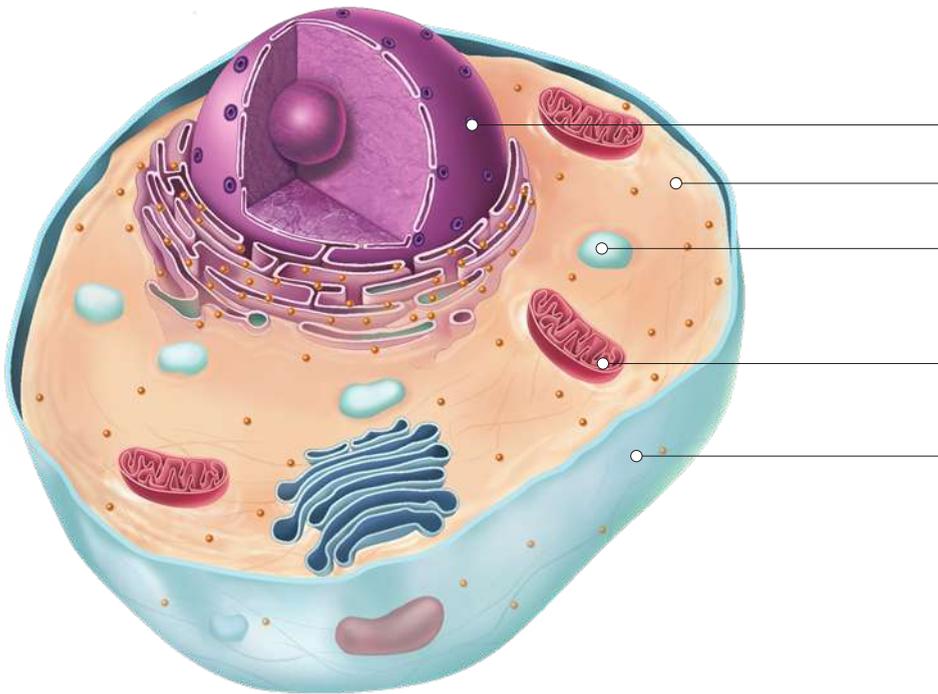
- 1 **細胞核：**
含有遺傳物質，控制細胞代謝
- 2 **細胞質：**
進行代謝反應的場所
- 3 **液胞：**
暫存細胞內的物質
- 4 **粒線體：**
將養分轉換成能量
- 5 **細胞膜：**
接收訊息，控制物質進出

2 細胞的基本構造

雖然不同種類的細胞外形和功能有所不同，但是，大多數細胞都具有**細胞膜**、**細胞質**和**細胞核**等基本構造（圖 2-10）。

細胞膜通常位於細胞的最外層，主要由**脂質**和**蛋白質**等構成，具有區隔細胞內外、選擇性控制物質進出和接收外界訊息等功能。

細胞質為細胞進行代謝反應的場所，內含多種胞器²，可表現各種不同的功能。例如：**粒線體**⁴負責將養分轉換為能量，提供細胞活動所需；**葉綠體**⁵可進行光合作用，製造葡萄糖；**液胞**則能夠暫時儲存細胞中多餘的水分、養分和廢物等物質。



B 動物細胞的構造示意圖



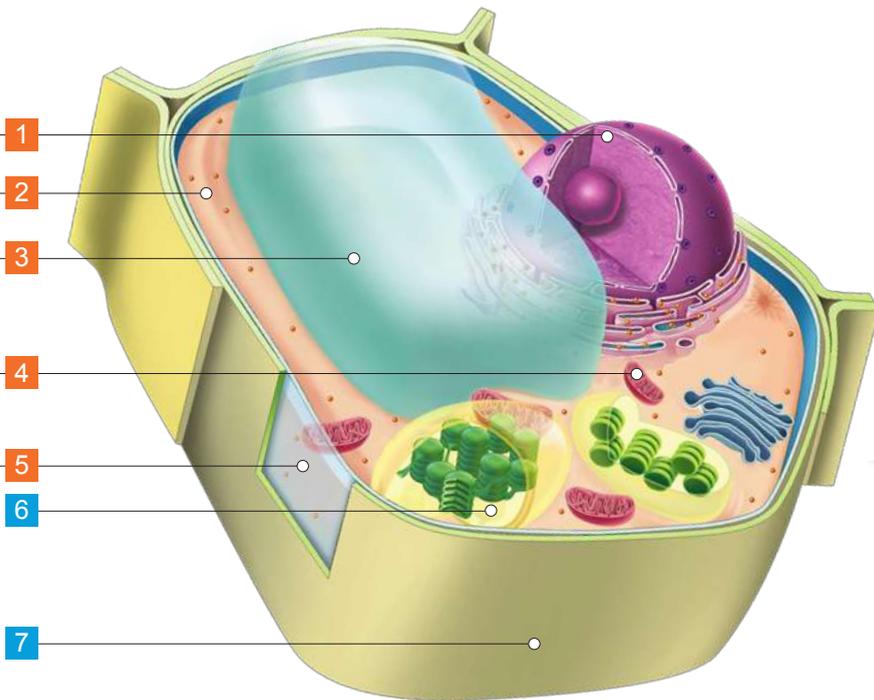
細胞核由核膜包圍，含有遺傳物質，控制細胞代謝，可說是細胞的生命中樞。因此，若將細胞核去除，細胞的代謝便可能逐漸減慢而終至死亡。

植物細胞在細胞膜的外圍尚具有**細胞壁**的結構。

- 5 細胞壁由纖維素構成，十分堅韌，不但具有保護細胞的功能，也能使細胞維持固定的形狀，不易變形。除此之外，部分的植物細胞較動物細胞多了葉綠體。

頭腦體操

根據上述的課文內容，請推想：虎克所看見的軟木栓薄片可能是植物細胞的何種構造呢？

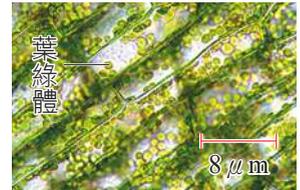


Ⓓ 植物細胞的構造示意圖

小視窗

3 葉綠體

葉綠體是細胞中行光合作用的胞器，內含有葉綠素，因而呈現綠色，可捕捉日光的能量以合成養分。



Ⓐ 水蘊草的葉綠體



Ⓒ 電子顯微鏡下的植物細胞

細胞的構造與功能



6 葉綠體：
進行光合作用製
造葡萄糖



7 細胞壁：
保護和支持

活動 2-2 動、植物細胞的觀察

目的 ▶ 取人體口腔皮膜細胞以及植物葉的下表皮，進行細胞構造的觀察，並比較所觀察之動物、植物細胞的異同。

器材（以組為單位）

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 載玻片 2 片 | <input type="checkbox"/> 蓋玻片 2 片 |
| <input type="checkbox"/> 滴管 1 支 | <input type="checkbox"/> 解剖針或鑷子 1 支 |
| <input type="checkbox"/> 剪刀（或刀片）1 把 | <input type="checkbox"/> 燒杯 1 個 |
| <input type="checkbox"/> 濾紙或吸水紙適量 | <input type="checkbox"/> 複式顯微鏡 1 臺 |
| <input type="checkbox"/> 植物的葉適量 | <input type="checkbox"/> 亞甲藍液或碘液適量 |
| <input type="checkbox"/> 咖啡攪拌棒（或帶鈍端的牙籤）適量 | |

原理說明 ▶ 亞甲藍液和碘液是一種染劑，可將細胞的某些構造染上顏色，便於觀察。

步驟

一、觀察口腔皮膜細胞

1



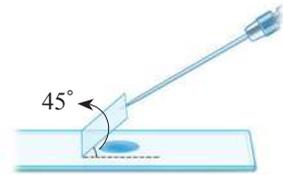
在載玻片中央滴一滴亞甲藍液。以咖啡攪拌棒輕刮口腔面頰內側。

2



將刮下的東西放入亞甲藍液中塗抹均勻。

3



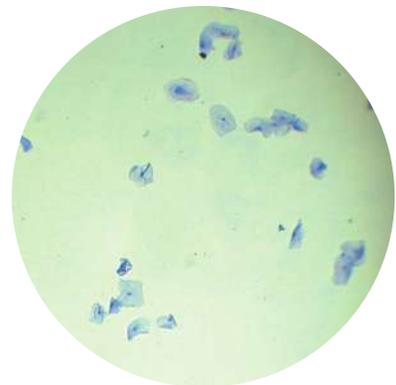
蓋上蓋玻片，製作玻片標本。

4

利用活動 2-1 的技巧，分別以低倍鏡和高倍鏡進行觀察，將看到的口腔皮膜細胞畫在活動紀錄簿，並標示所見到的細胞構造（例如：細胞膜及細胞質等）。

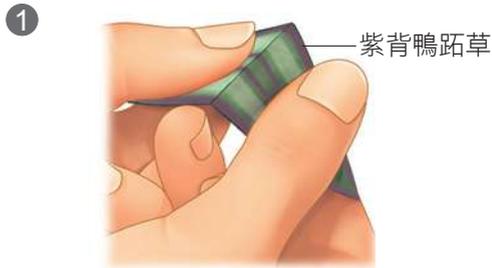


40×

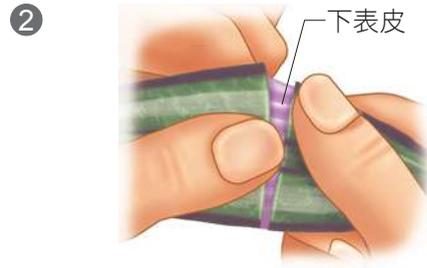


100×

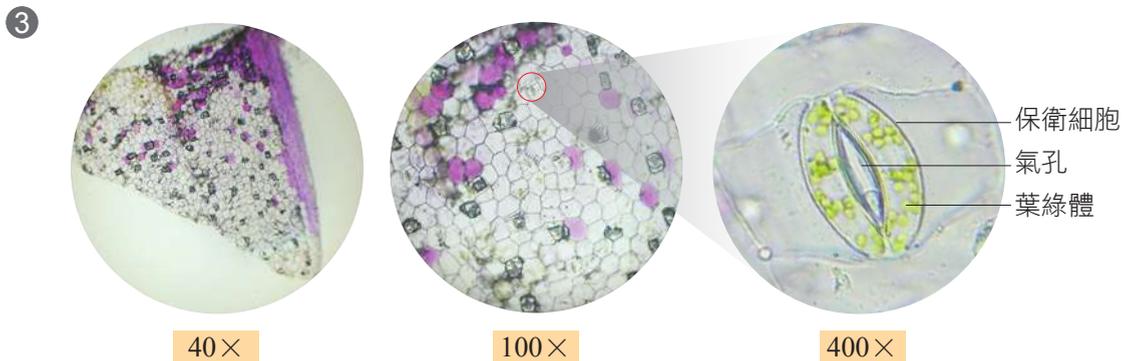
二、觀察植物葉的下表皮



取一片紫背鴨跖草的葉子，由上表皮向下表皮方向對摺。



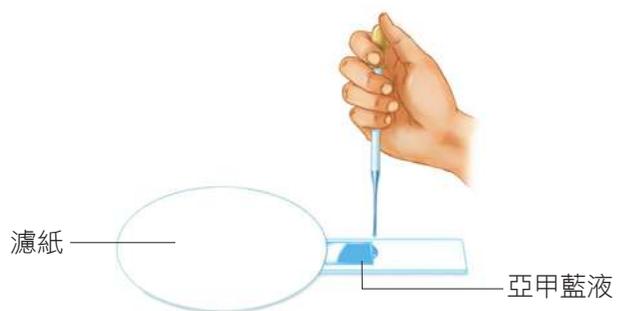
輕輕撕拉出透明且薄的下表皮，用剪刀或刀片取一小片下表皮，製作玻片標本。



利用活動 2-1 的技巧，先利用低倍鏡觀察下表皮細胞的形狀和排列，再改用高倍鏡進行觀察，將看到的不同形態細胞畫在活動紀錄簿，並標示所見到的細胞構造（例如：細胞膜及細胞質等）。

4

將一滴亞甲藍液滴在蓋玻片的一側，另一側用濾紙吸水，讓染劑流過蓋玻片下。重新觀察一次，比較染色前後有何不同。

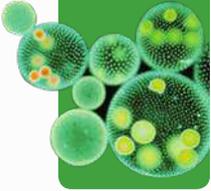


問題與討論

1. 比較人體口腔黏膜細胞、植物表皮細胞和植物保衛細胞的形狀與構造，有什麼異同？
2. 比較使用亞甲藍液染色前後，觀察到的植物表皮細胞有何不同？

2-3

物質進出細胞的方式



Warm Up

小蘭在廚房烹煮紅燒牛肉，不久，整個房子就充滿食物的香味。柯南感到奇怪：在環境中，物質會自然散布至各處，可是，在生物體內，細胞膜將細胞與外界環境區隔開來，那麼，這些物質如何通過細胞膜呢？

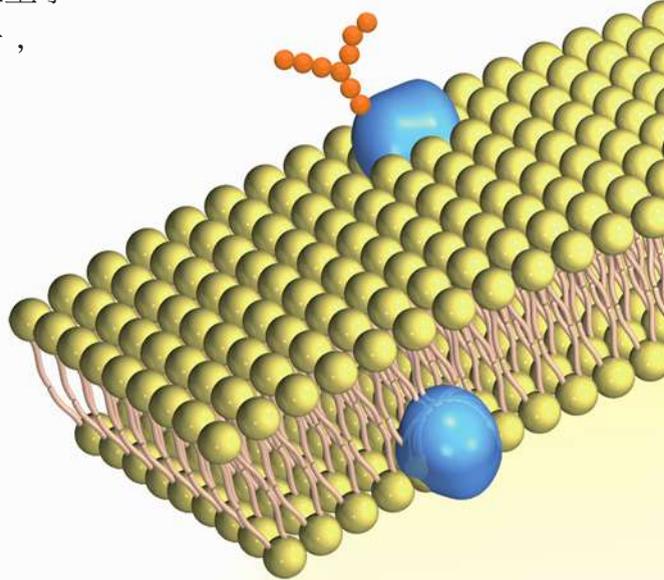
細胞膜能選擇進出細胞的物質，由於參與代謝作用的物質種類很多，性質也有差異，因此，不同的物質通過細胞膜的方式也有所不同，例如：擴散作用及滲透作用。

1 擴散作用

在相同的環境條件下，可自由移動的分子會由濃度高的地方向濃度低的地方移動，直到物質均勻分布在空間中，此現象稱為**擴散作用**，例如：在一杯清水中加入一滴紅墨水，在不攪拌的狀況下，經過一段時間，紅墨水分子便會均勻地布滿整杯水（圖 2-11）。

5

10



▲ 圖 2-11 紅墨水的擴散作用



小視窗

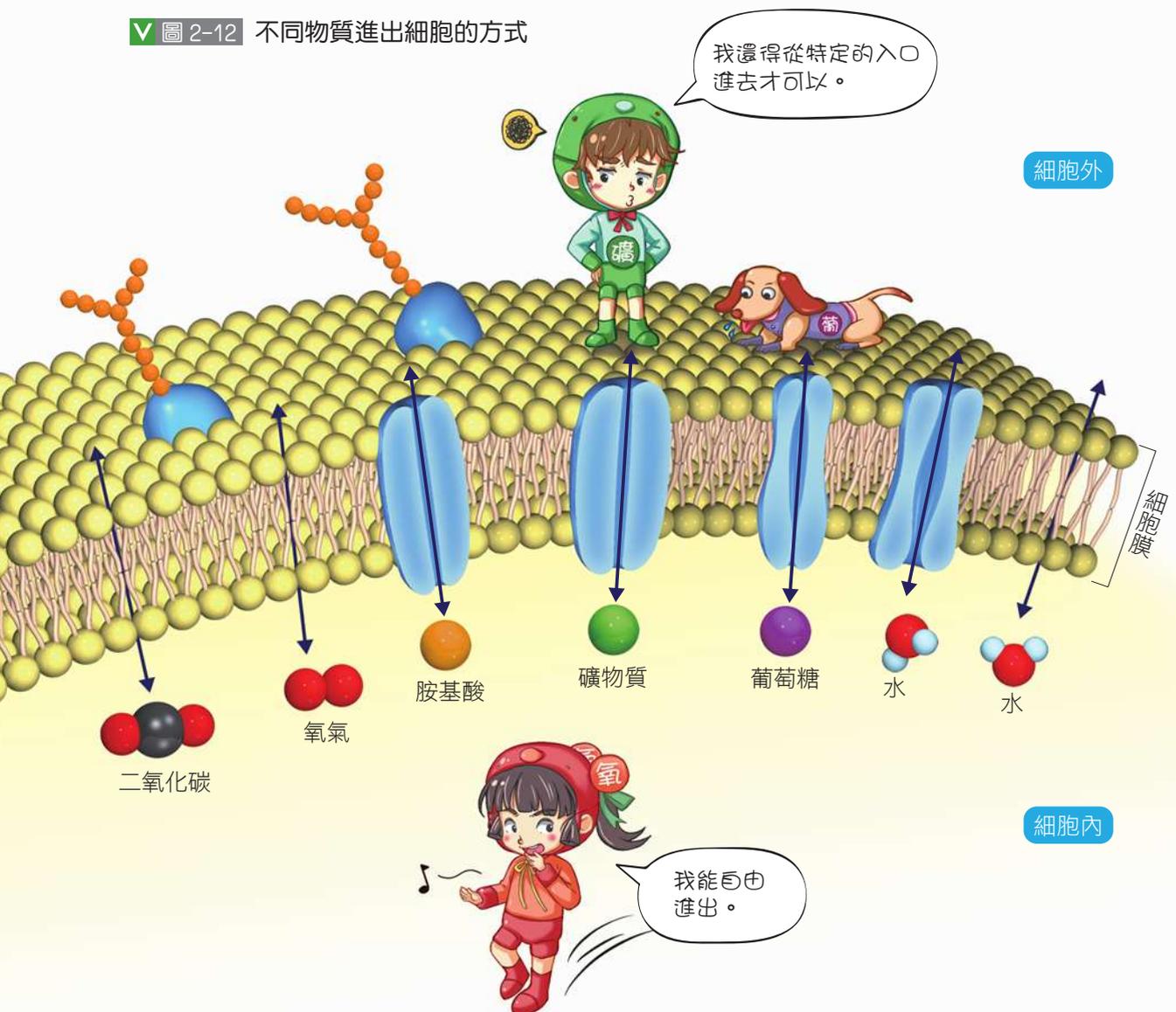
4 細胞膜上的物質進出構造

細胞膜上具有許多蛋白質，有些可充當特定物質進出細胞膜的特殊構造，這類蛋白質通稱為運輸蛋白。

擴散作用是自然界中十分常見的分子移動方式，並不需要消耗任何能量即可完成。在生物體內，擴散作用包含兩種類型，第一種是物質溶解於水中後，直接穿越細胞膜，例如：氧氣和二氧化碳等。

- 5 第二種則必須利用細胞膜上特殊的運輸蛋白⁴，才能通過細胞膜，例如：葡萄糖、胺基酸（構成蛋白質的小分子）和礦物質等。至於其他分子較大的物質，例如：澱粉及某些蛋白質等，則可以先分解為小分子，再透過特殊的蛋白質通過細胞（圖 2-12）。

✓ 圖 2-12 不同物質進出細胞的方式



小視窗

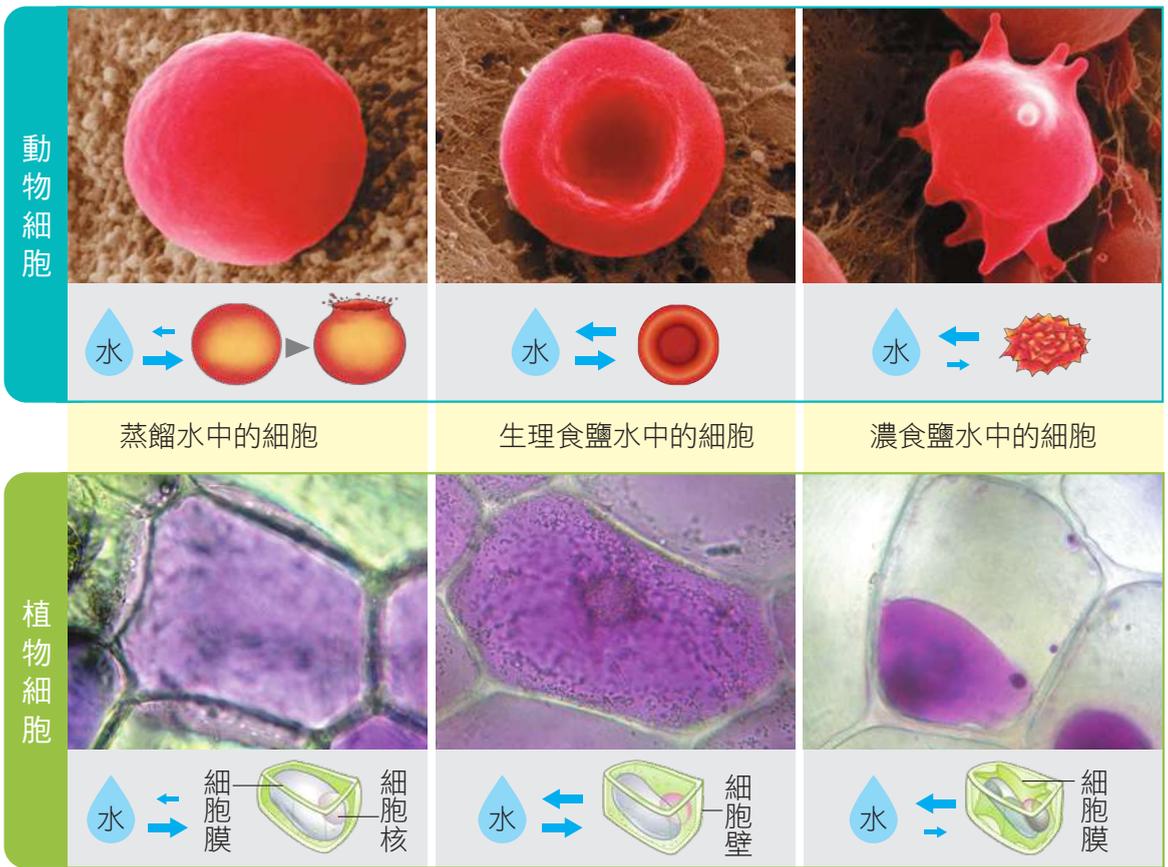
5 什麼是生理食鹽水？
 「生理食鹽水」是指水分子的濃度與細胞質相近的食鹽水溶液。將細胞放入此種溶液中時，因為細胞內外的水分含量相似，細胞不會有脫水萎縮或膨脹破裂的危險，所以可用來靜脈注射，或是沖洗傷口及隱形眼鏡。

2 滲透作用

在生物體內，水分子除了可以直接利用擴散作用進出細胞之外，也可以透過運輸蛋白進出細胞。我們將水分子通過細胞膜的擴散作用稱為**滲透作用**。

將細胞置入清水中時，水分子向細胞內滲透的量比向細胞外滲透的多，因此細胞會膨脹，甚至破裂；相反地，將細胞置入濃食鹽水中時，細胞內的水分子向外移動的量較進入細胞內的水分子多，這將會導致細胞脫水、萎縮；而將細胞置於生理食鹽水⁵中時，因為進出細胞的水分子數量相近，細胞可以保持原來的大小不改變（圖 2-13）。

5
10



▲ 圖 2-13 動、植物細胞的滲透作用
 (圖中箭頭方向代表水分子的滲透方向，粗細代表水分子滲透數量的多寡)



2-4

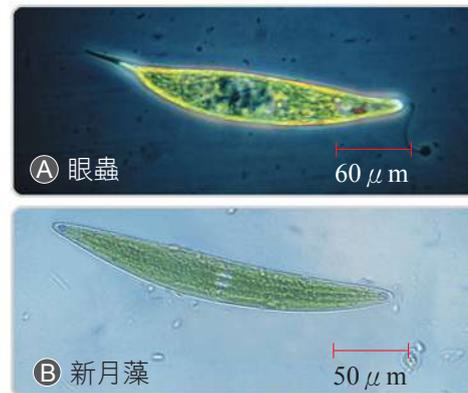
生物體的組成層次

Warm Up

趁著小蘭打瞌睡，小老鼠將一鍋牛肉吃得一乾二淨，氣得小蘭追著老鼠不放。媽媽妃英里安慰她：「不過是隻小老鼠嘛！妳這麼大個人了，別和牠計較。」想一想，構成小老鼠和人體的基本單元都是細胞，為什麼他們的體型會差異這麼大呢？



地球上的生物種類眾多，體型大小也差異很大。某些生物體的構造簡單，僅由一個細胞構成即可以完成維持生命所需的所有活動，稱為**單細胞生物**，例如眼蟲及新月藻等（圖 2-14）。某些生物體的構造則比較複雜，由多個細胞構成，細胞各自具有不同的形態和功能，各司其職，彼此分工合作，使生物體表現各種生命現象，稱為**多細胞生物**，例如睡蓮、蛙及尖尾鴨等（圖 2-15）。



▲ 圖 2-14 單細胞生物

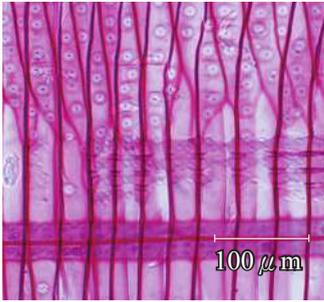
▼ 圖 2-15 多細胞生物



▲ 睡蓮

▲ 金線蛙

▲ 尖尾鴨



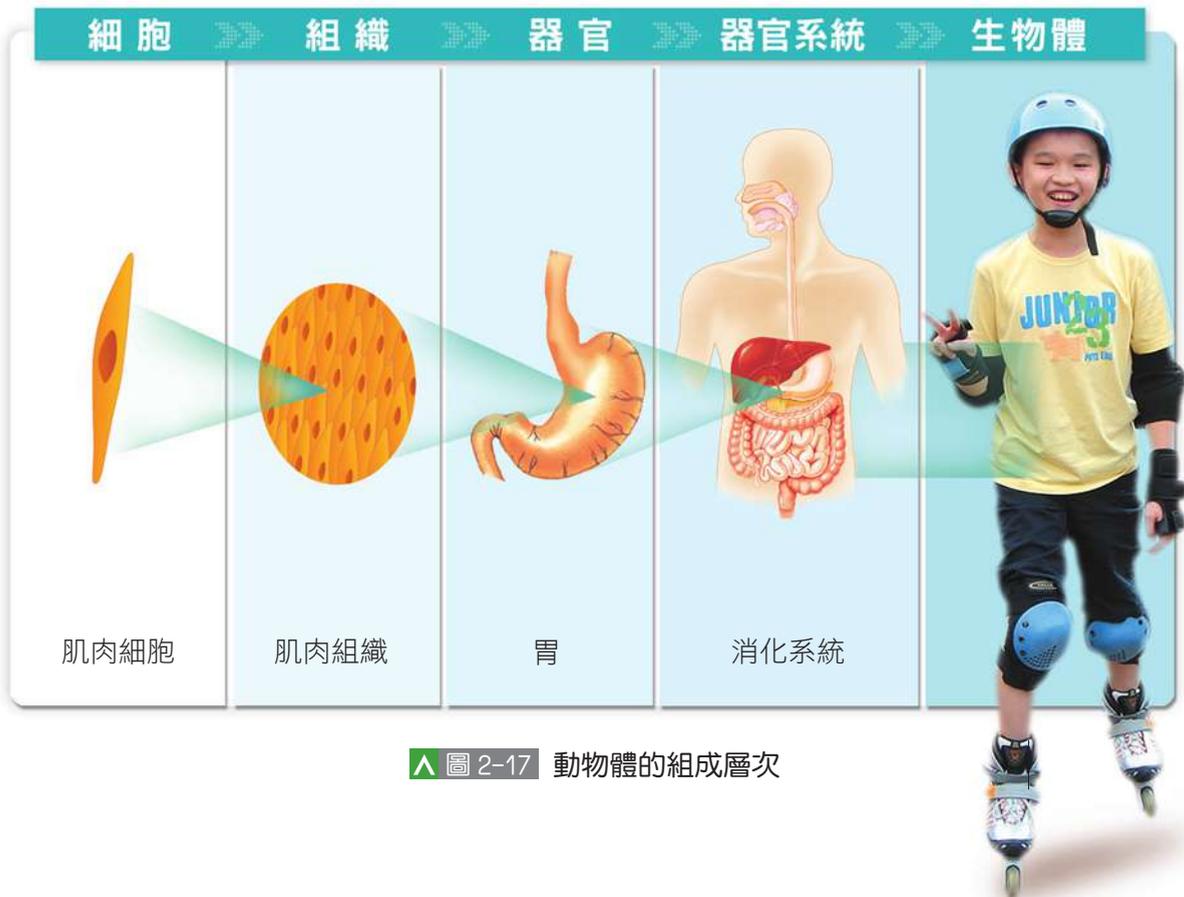
▲ 圖 2-16 植物的維管束組織（已染色）

在多細胞生物體內，形態與功能相似的細胞會依照特定的方式集合、排列，執行簡單的生理功能，稱為**組織**。例如植物體內負責運輸的細胞成管狀，集合形成維管束組織，能夠擔負支持與運輸物質的功能（圖 2-16）；動物皮膚表層含有細胞集合形成的**上皮組織**，具有保護內部構造的功能。

5

數種不同的組織可以彼此聯合，構成具有特定形態、行使特定功能的**器官**，以執行更複雜的生理活動。例如動物的小腸、肺臟、大腦。在動物體內，各種功能相關的器官甚至會聯合起來，彼此分工合作，完成特定的生理功能，稱為**器官系統**，例如呼吸系統、消化系統及神經系統等（圖 2-17）。

10



▲ 圖 2-17 動物體的組成層次



植物體則是由根、莖、葉、花、果實、種子等六種器官組成個體，缺乏器官系統的層次（圖 2-18）。根、莖和葉是與養分的製造、運輸及儲存有關，合稱為**營養器官**；花、果實和種子則與產生新個體有關，合稱為**生殖器官**。

不同種類的生物體分別依其適應環境的需求，由各種組織、器官或器官系統按照一定的次序與規則彼此分工合作，並組成生物體，生存在地球上。

頭腦體操

光彥和媽媽一起去逛超市，買了芒果、高麗菜、排骨肉、番茄和菠菜。請問：這些食材分別屬於何種生物體構造層次呢？



▲ 圖 2-18 植物體的組成層次

活動 2-3 觀察水中的小生物

目的 ▶ 採集校園中或生活周遭不同的水樣，利用複式顯微鏡進行觀察，並比較不同水域中的小生物分布與數量。

器材（以組為單位）

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 燒杯 1 個 | <input type="checkbox"/> 蓋玻片 2 片 |
| <input type="checkbox"/> 各種水樣適量 | <input type="checkbox"/> 滴管 1 支 |
| <input type="checkbox"/> 載玻片 2 片 | <input type="checkbox"/> 複式顯微鏡 1 臺 |

步驟

一、採集水樣

1



採集校園中的各式水樣（例如水溝、水池或水族箱），並觀察、記錄該環境的特色。

二、觀察水中小生物

1



用滴管吸取少許燒杯中的水樣，滴在載玻片中央。

2



蓋上蓋玻片，用複式顯微鏡觀察，並參考課本附錄一，對照是否有類似的生物。

3 將觀察到的水中小生物繪圖，並記錄其特徵（例如形狀、顏色、會不會運動、是否具有葉綠體等）。✍️

4 至少觀察兩種不同的水樣，使用相同的放大倍率，比較視野中小生物的種類與數量。

註 依據實際情況決定是否進行步驟 3。只要記錄出現幾種不同小生物的種類，不必判斷小生物的名稱或屬於哪一類。

問題與討論

1. 分別用肉眼及顯微鏡觀察相同的水樣，是否有不同的發現？



知識廣角

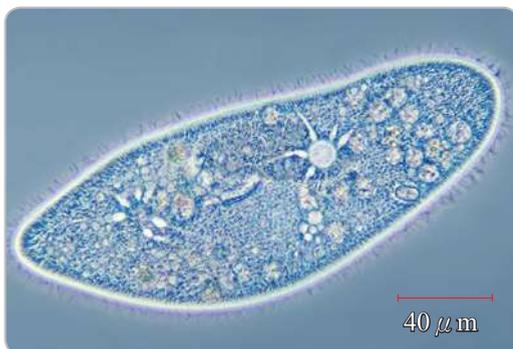
■ 細胞研究的重要歷程及顯微鏡的種類

課本 P32

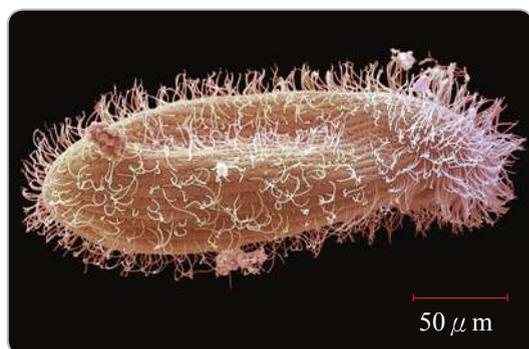
今日，我們對於細胞構造和功能的了解，都是奠基於許多科學家鍥而不捨的研究成果，例如：

科 學 家		貢 獻
國籍	名 字	
荷蘭	雷文霍克 (Antoni van Leeuwenhoek, 1632~1723)	利用改良過的顯微鏡觀察細菌及精子等，並察覺到細胞中仍含有其他物質。
英國	布朗 (Robert Brown, 1773~1858)	發現植物細胞具有一個球狀的構造，命名為細胞核。
德國	許萊登 (Matthias Schleiden, 1804~1881)	於 1838 年提出：細胞是所有植物結構的基本單位。
德國	許旺 (Theodor Schwann, 1810~1882)	於 1839 年將許萊登的理論推廣至動物界，成為細胞學說的基礎。

由於細胞非常地微小，因此，顯微鏡就成了觀察細胞必備的輔助儀器。常見的顯微鏡包含光學顯微鏡及電子顯微鏡兩種，光學顯微鏡的放大倍率可達約 2,000 倍，配合不同的研究需求，有解剖顯微鏡或複式顯微鏡等類型可供選擇；電子顯微鏡的放大倍率則可達數十萬倍以上，對於細胞內或細胞表面微小構造的觀察可提供更詳盡的資料（如下圖）。



Ⓐ 光學顯微鏡所觀察到的草履蟲



Ⓑ 電子顯微鏡所觀察到的草履蟲



重點整理

2-1 細胞的發現與細胞學說

1. 英國科學家虎克觀察軟木栓薄片，發現細胞。
2. 細胞學說的主要內容為：細胞是生物體構造和功能的基本單位。
3. 複式顯微鏡與解剖顯微鏡的比較：

項目	複式顯微鏡	解剖顯微鏡
物像與實物	上下左右相反	與實物相同
影像感覺	平面	立體
倍率	較高	較低
觀察方法	兩眼睜開，一眼觀察，一眼輔助手寫繪圖	兩眼睜開，同時進行觀察或輔助手進行解剖

2-2 細胞的構造

1. 細胞的主要構造與功能：

構造	功能
細胞膜	區隔細胞內外，接收訊息，並控制物質的進出
細胞質	含有多種胞器，分別進行不同的反應
粒線體	是細胞產生能量的場所
液胞	暫存細胞內的物質
葉綠體	行光合作用，製造養分
細胞核	含有遺傳物質，控制細胞的代謝
細胞壁	具有保護和支持細胞形狀的功能

2. 動、植物細胞的比較：

細胞構造	動物細胞	植物細胞
細胞膜	有	有
細胞質	有	有
細胞核	有	有
粒線體	有	有
液胞	多且小	少且大
細胞壁	無	有
葉綠體	無	綠色細胞有

2-3 物質進出細胞的方式

1. 物質通過細胞膜的方式，有許多不同的類型：有些物質能直接擴散穿過細胞膜，有些物質則須透過細胞膜上的特殊構造，才能進入或離開細胞。
2. 外界環境中，水的含量會影響水分子整體進出細胞膜的滲透方向。

2-4 生物體的組成層次

1. 單細胞生物僅由一個細胞構成，且單一細胞即可完成維持生命的所有活動；多細胞生物由多種形態、功能各不相同的細胞，彼此分工合作，完成生命的運作。
2. 多細胞生物體內，形態與功能相似的細胞依特定方式排列，形成組織；數種組織聯合起來，構成了具有特定形態、可行使特定功能的器官。
3. 動物體內，具有相關功能的器官聯合起來形成器官系統，植物則缺少器官系統這個層次。



大家來找碴 (找出錯在哪裡)

1. 生物體構造和功能的基本單位是組織。(P.32)
2. 細胞壁對於進出細胞的物質具有選擇性。(P.40~41)
3. 所有的植物細胞都具有葉綠體。(P.40~41)
4. 細胞利用擴散作用獲得氧氣需要消耗能量。(P.44~45)
5. 動物細胞如果放在清水中，可能會失去水分而萎縮。(P.46)
6. 榕樹的單一細胞能表現的生命現象比草履蟲的細胞多。(P.47)

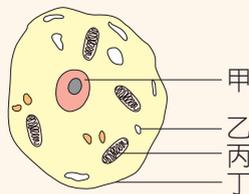
腦內大革命 (寫出正確答案)

● 細胞的發現與細胞學說

1. 下列關於細胞發現過程的敘述，何者正確？(P.32)
 - (A) 是利用解剖顯微鏡所觀察到的
 - (B) 虎克觀察到細胞後就提出了細胞學說
 - (C) 第一個被發現的細胞是死細胞
 - (D) 是觀察蜂窩的結構時意外發現的

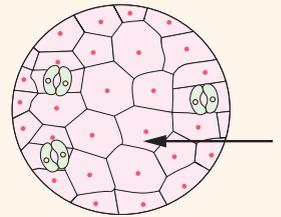
● 細胞的構造

2. 右圖為人體的細胞，人體的肝臟、腎臟和心臟必須消耗大量的能量才能維持身體的正常機能。請問：這些人體細胞的何種構造可能含量較多？(P.40)
 - (A) 甲
 - (B) 乙
 - (C) 丙
 - (D) 丁



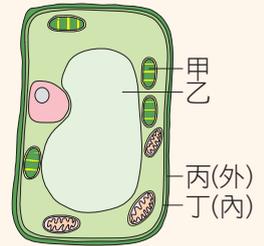
3. 承上題，在八八水災中，許多人不幸喪生，為了鑑定死者的身分，必須進行遺傳物質的比對與分析。請問：研究人員通常選用上圖中的何種構造來進行身分比對呢？(P.41)
 - (A) 甲
 - (B) 乙
 - (C) 丙
 - (D) 丁

4. 步美利用複式顯微鏡觀察葉的下表皮，如右圖所示。若步美發現箭頭所指的細胞形狀扁平且排列緊密，請問：該細胞的功能可能為何？(P.38)



- (A) 運輸物質
- (B) 保護內部構造
- (C) 製造養分
- (D) 傳遞訊息

5. 右圖為某種植物細胞的結構圖。請問：植物的細胞不容易破裂和何種構造有關？(P.41)



- (A) 甲
- (B) 乙
- (C) 丙
- (D) 丁

● 物質進出細胞的方式

6. 元太買了一大顆高麗菜，打算製作泡菜，將菜葉洗乾淨後，元太灑上了大量的鹽巴。請問：高麗菜葉的細胞可能發生何種變化？(P.46)
 - (A) 吸鹽膨脹
 - (B) 脫水
 - (C) 不發生變化
 - (D) 吸水膨脹並破裂

● 生物體的組成層次

7. 細胞是生物體構造和功能的基本單位。下列為動物細胞如何構成生物體的層次順序，請將遺漏的部分填寫完整：(P.48)
 細胞 → _____ → 器官 → _____ → 生物體。