5 生物體的協調作用

5-1 刺激與反應

5-2 神經系統

5-3 內分泌系統

5-4 行為與感應

神經系統和內分泌系統共同控制人體的所有反應，以及體內發生的許多大小事。藉由這兩大系統的統整與協調，個體對於種種刺激，可做出適當的反應。

芭蕾舞者經過大量的練習刺激，**小腦**特別發達，因此可以保持平衡與協調，做出許多高難度的動作。有些動作敏捷的動物，例如：貓、鳥等，小腦也十分發達。

當你要移動身體的某些部位時，神經系統中的**大腦**會發出指令使肌肉收縮，產生反應；而位於大腦下方的小腦，則能幫助控制身體的動作與平衡。

探究提問

若生物無法對周遭的變化做出適當的反應時，會有什麼影響？試著探討這些影響在生物生長、發育及生存上的重要性。

解答

1. 若生物無法對周遭的變化做出適當的反應時，可能會影響到生物的生長、發育，甚或對其生存造成威脅。
2. 以植物為例，若無法感應光的來源，即不能表現向光性，將無法有效進行光合作用而影響養分的製造，養分不足不但會影響其生長，也影響後續的開花、結果等發育，最後導致個體死亡，甚至族群滅絕。

5-1 刺激與反應

Kahoot! Quizizz

1 受器與動器

2 感覺疲勞

5-1 刺激與反應

- 環境或生物體內所發生的事件，稱為**刺激**。
- 生物為求生存，必須準確接收各種刺激，以做出適當的反應。

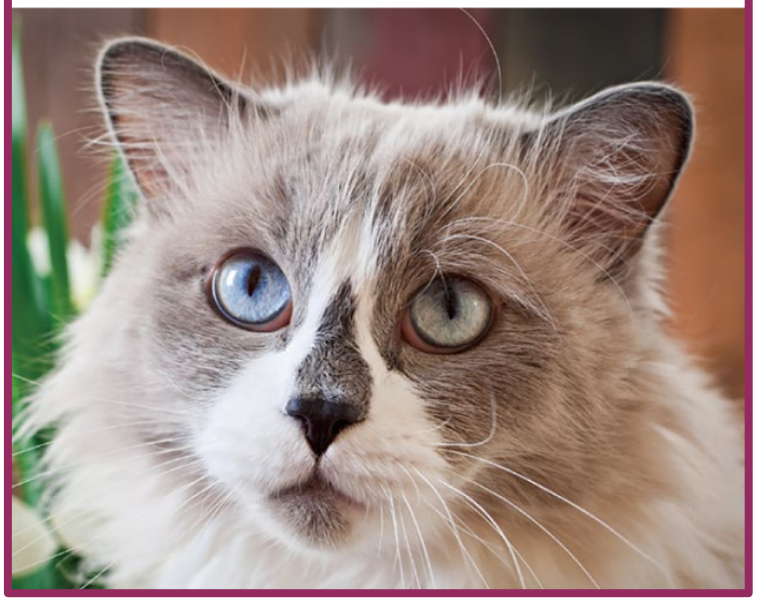
被蚊子叮咬時，動手拍打

鬧鐘響時，起床關掉

- 當光線產生強弱變化時，動物的瞳孔會隨著放大或縮小。

光線強

貓的瞳孔縮小



光線弱

貓的瞳孔放大

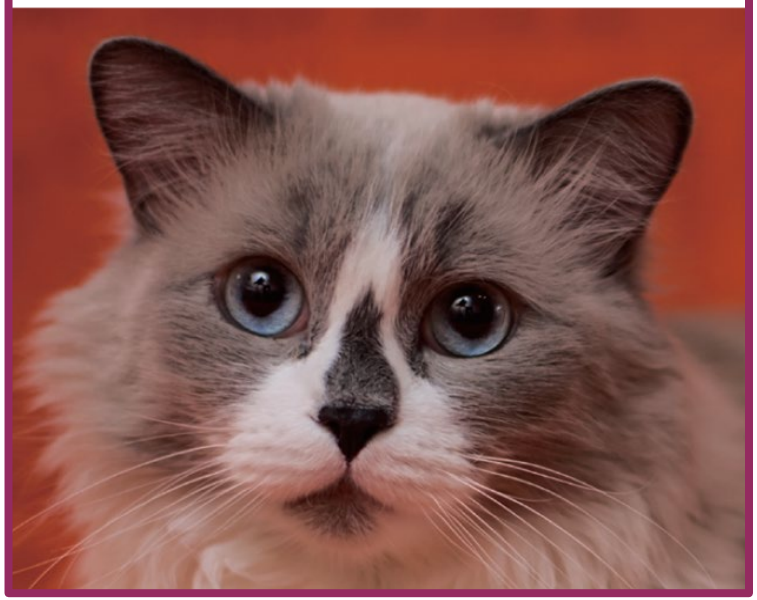


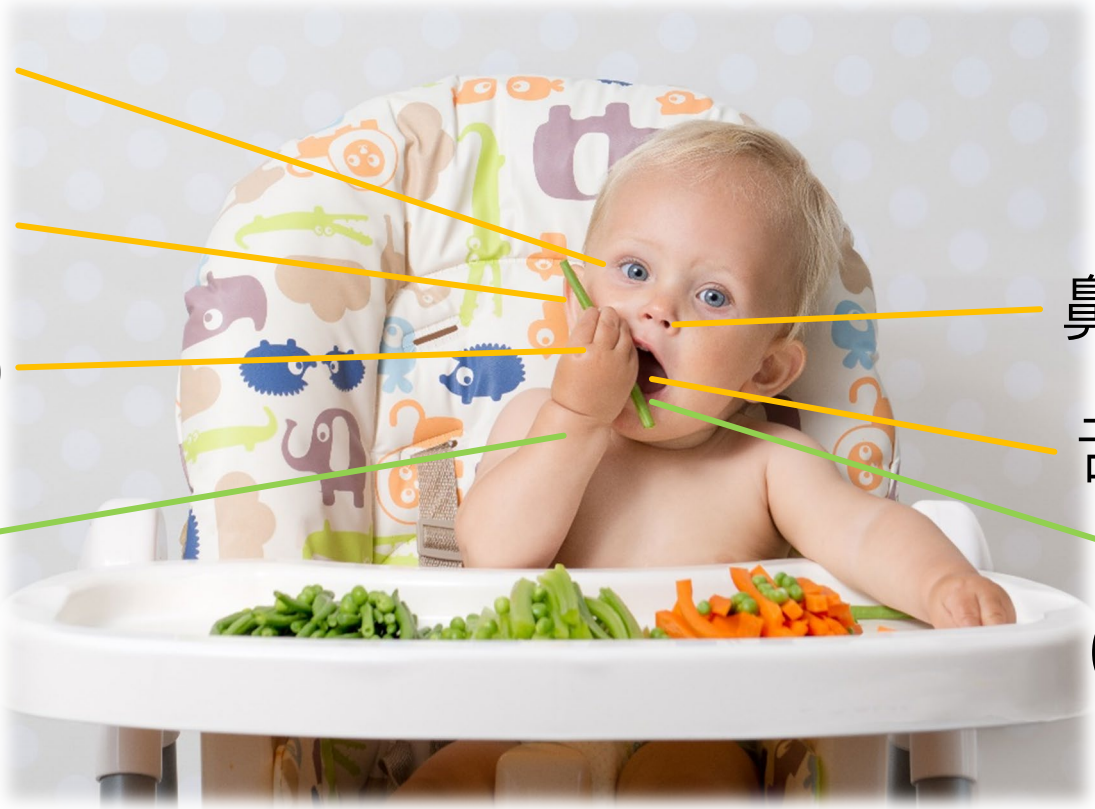
圖5-1 動物的瞳孔大小會隨著光線強弱而改變

- 當動物感到飢餓時，則會進食以補充養分。

1 受器與動器

動畫 人體的受器

- 生物體具有接受刺激的**受器**，多在眼、耳、鼻、舌和皮膚等器官中。
- 個體接受刺激後，產生反應的部位稱為**動器**，通常為肌肉或腺體。



- 具有視覺受器，可接受光線的刺激

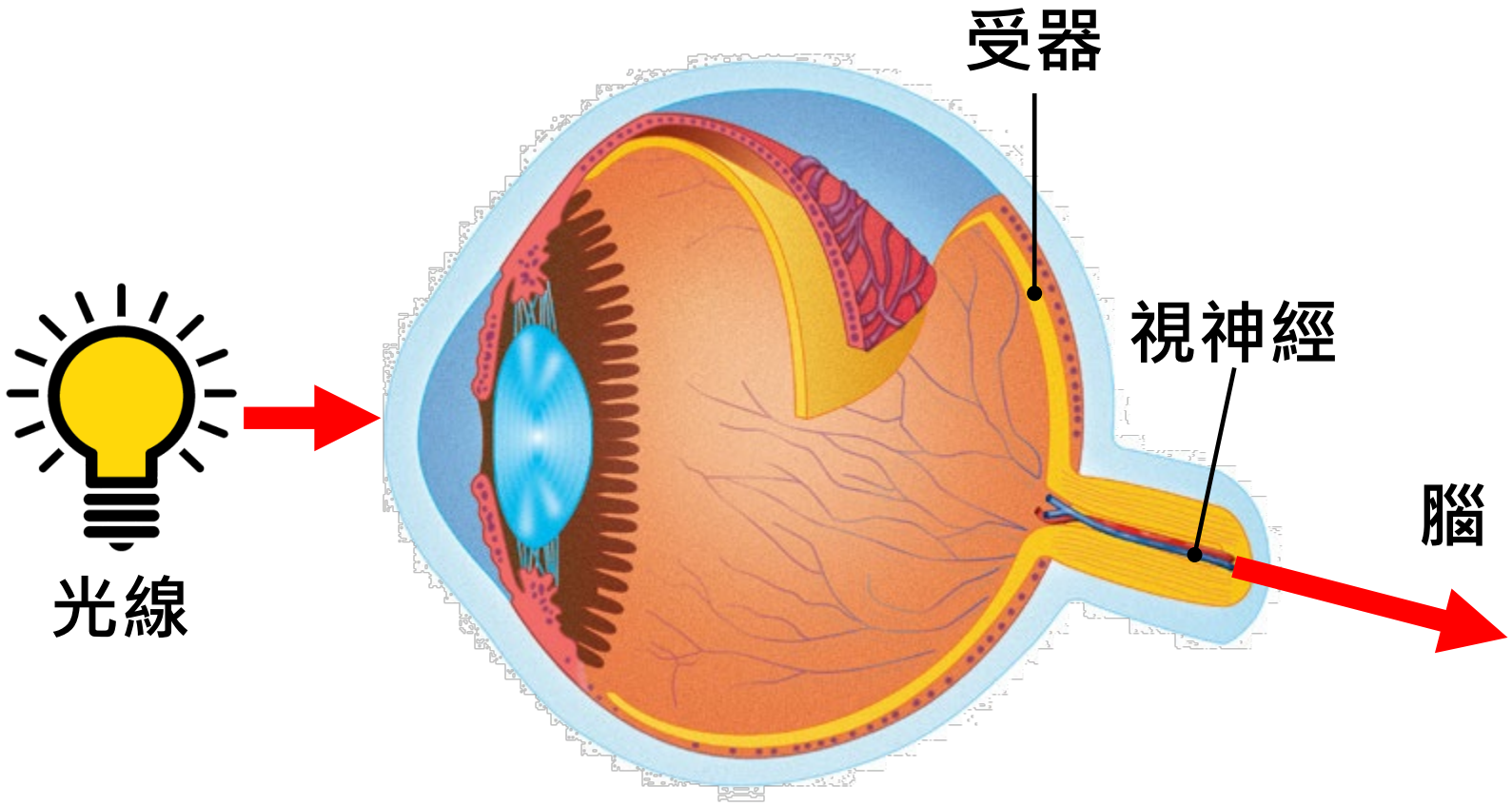


圖5-2 人體接收外界刺激的受器

補充資料

眼睛

- 光經由角膜進入眼睛，通過瞳孔之後由水晶體聚焦於**視網膜**上。
- 視覺受器感受光的**明暗**與**顏色**，將訊息經視神經向視丘傳遞，再由視丘進入大腦皮層視覺區 。

- 具有聽覺受器，可接受聲音的刺激

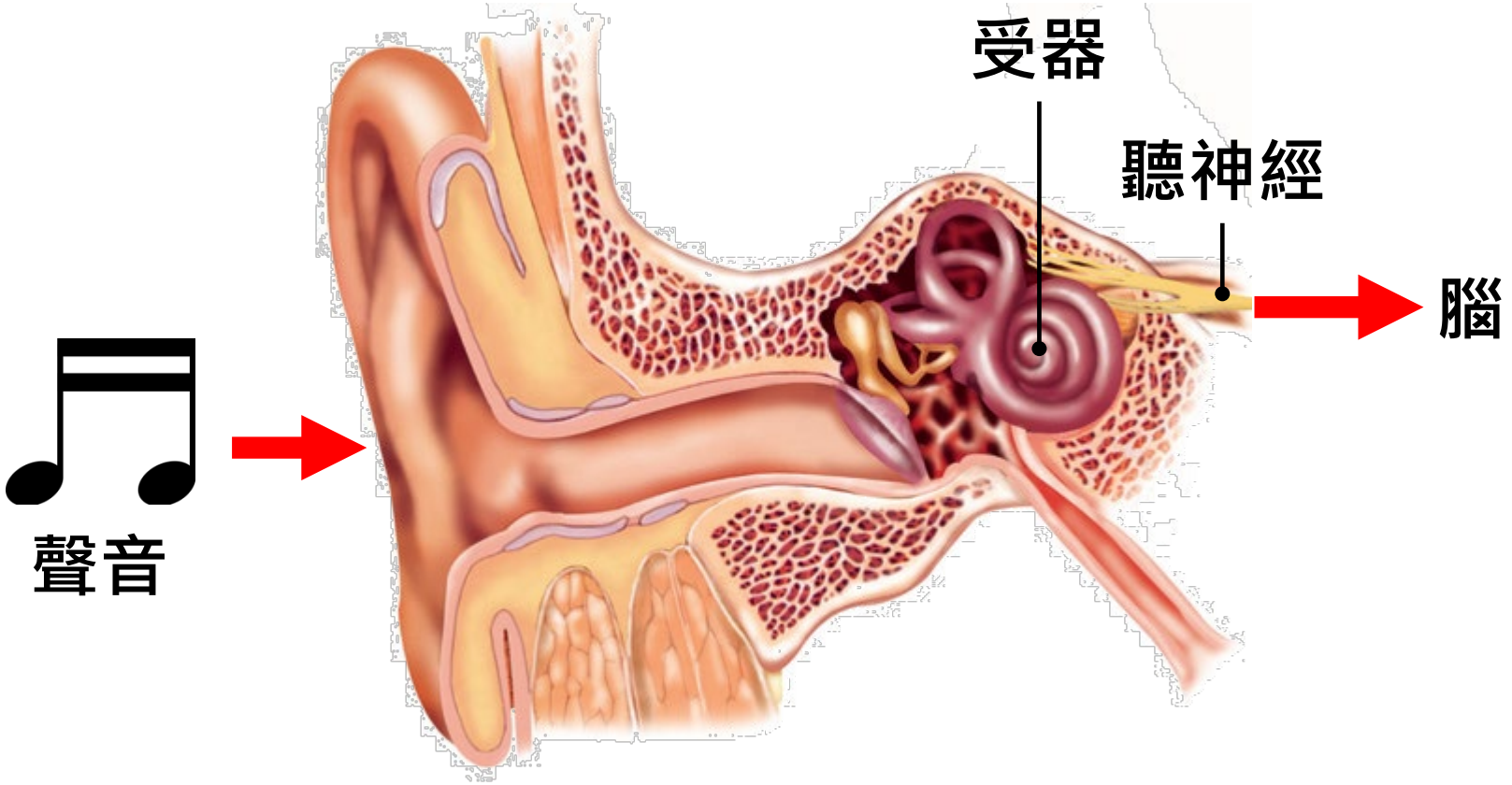


圖5-2 人體接收外界刺激的受器

補充資料

耳朵

- 當聲波進入聽道以後，會造成鼓膜的震動，位於中耳的3塊小聽骨會加強此震動，並將震動傳到卵圓窗引起耳蝸中液體的壓力波。
- 聲波振動耳蝸內的淋巴，毛細胞感受機械性刺激，釋放神經傳導物刺激聽神經（耳蝸神經）。
- 聽覺刺激經聽神經將訊息傳至大腦皮質的聽覺區 。

- 具有嗅覺受器，可接受氣味的刺激

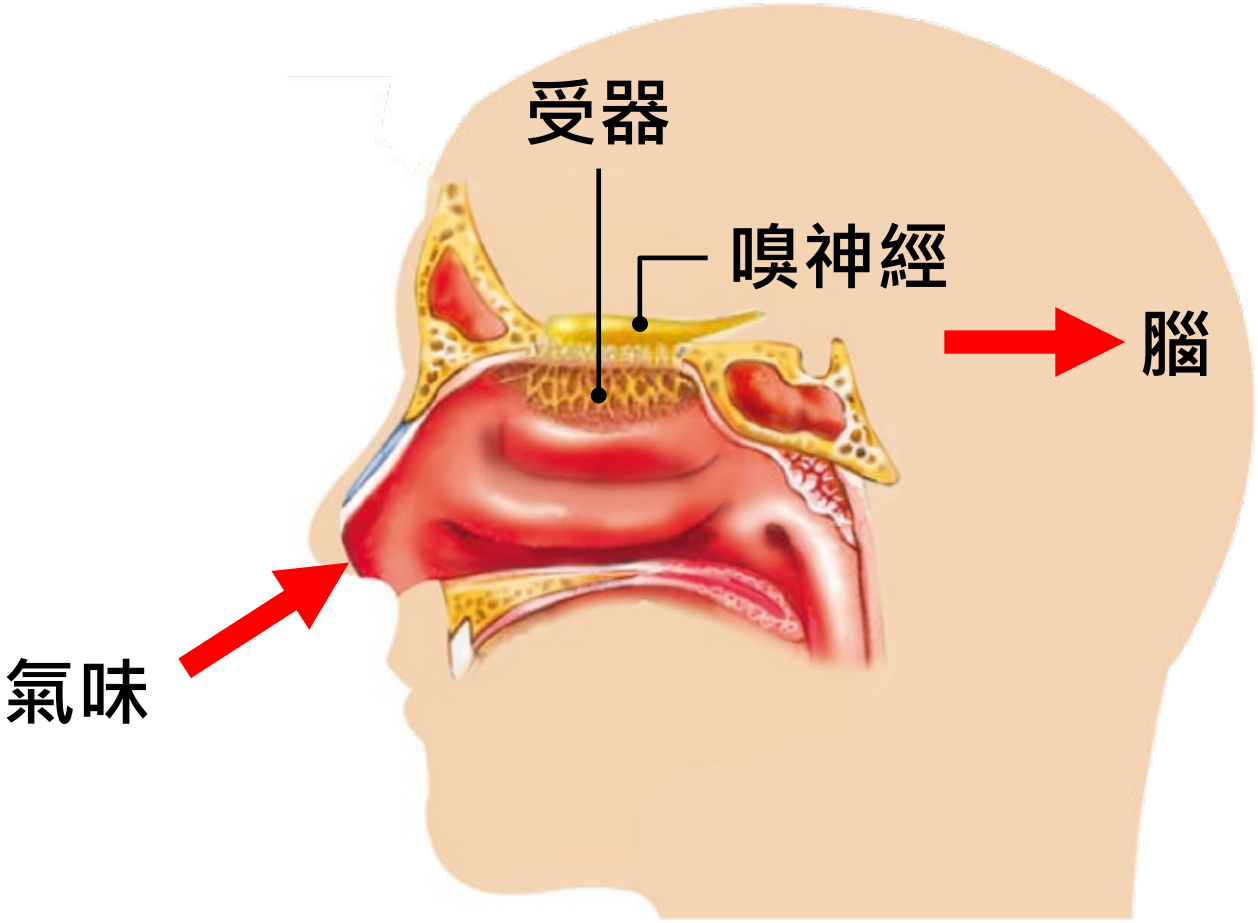


圖5-2 人體接收外界刺激的受器

補充資料

鼻腔

- 嗅覺接受器位於鼻腔上端的黏膜中，可分辨空氣中各種不同的氣味。
- 嗅細胞容易受損：由於直接與外界接觸，隨年齡增大，敏感度下降。
- 嗅覺產生速度快，適應快，易感覺疲勞 。

影片 酸甜苦辣鹹

- 具有味覺受器，可接受味道的刺激

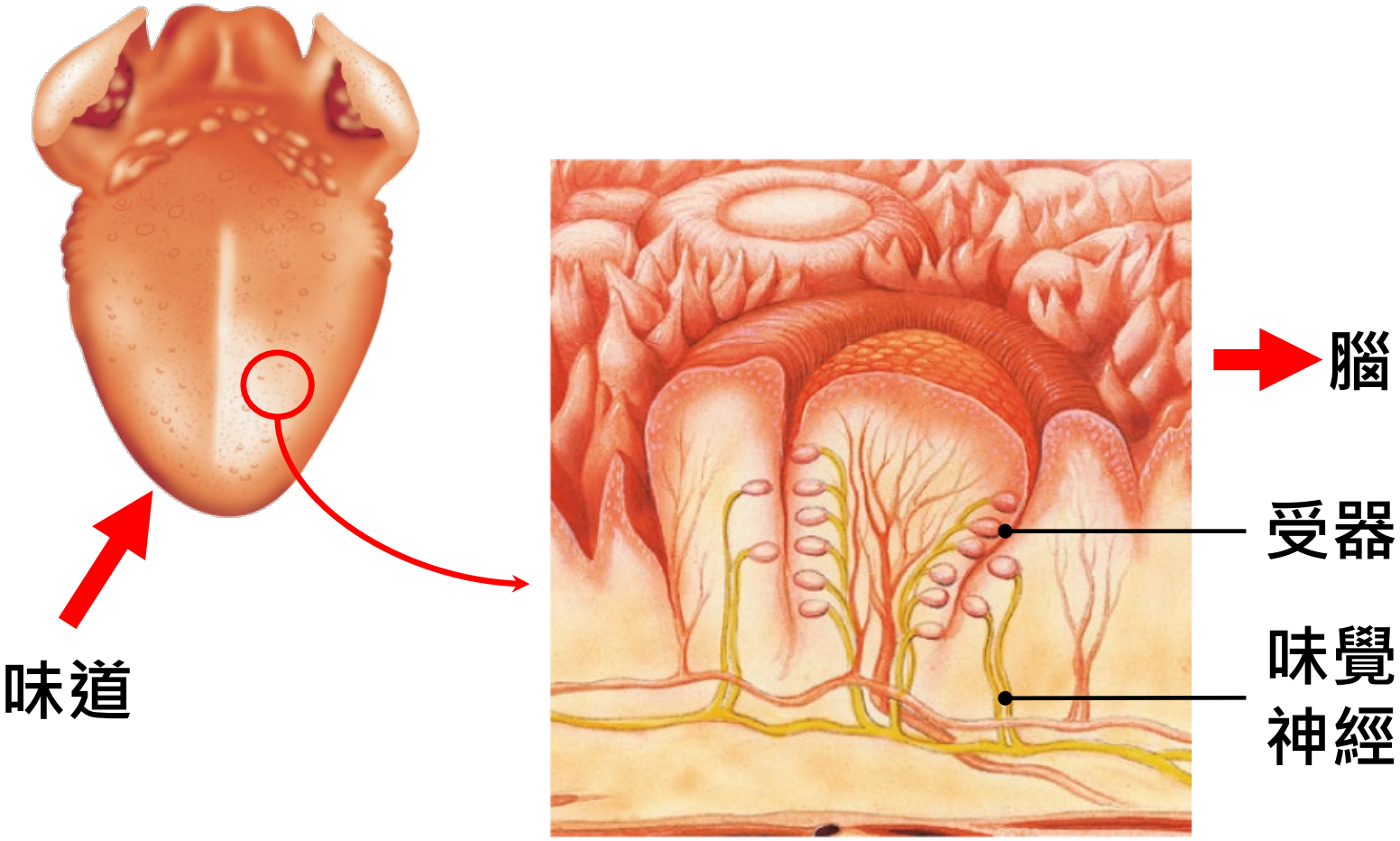


圖5-2 人體接收外界刺激的受器

補充資料

舌頭

- 味覺接受器位於舌頭表面的味蕾，屬於**化學接受器**
- 依分布位置的不同主要可分辨的味道不同
  - 舌尖主要感受到甜味
  - 舌根主要感受到苦味
  - 左右舌緣則主要感受到酸味與鹹味
  - 辣的感覺則是痛覺和味覺共同作用所形成

- 具有不同的感覺受器，可分別接受冷、熱、觸、壓和痛等刺激

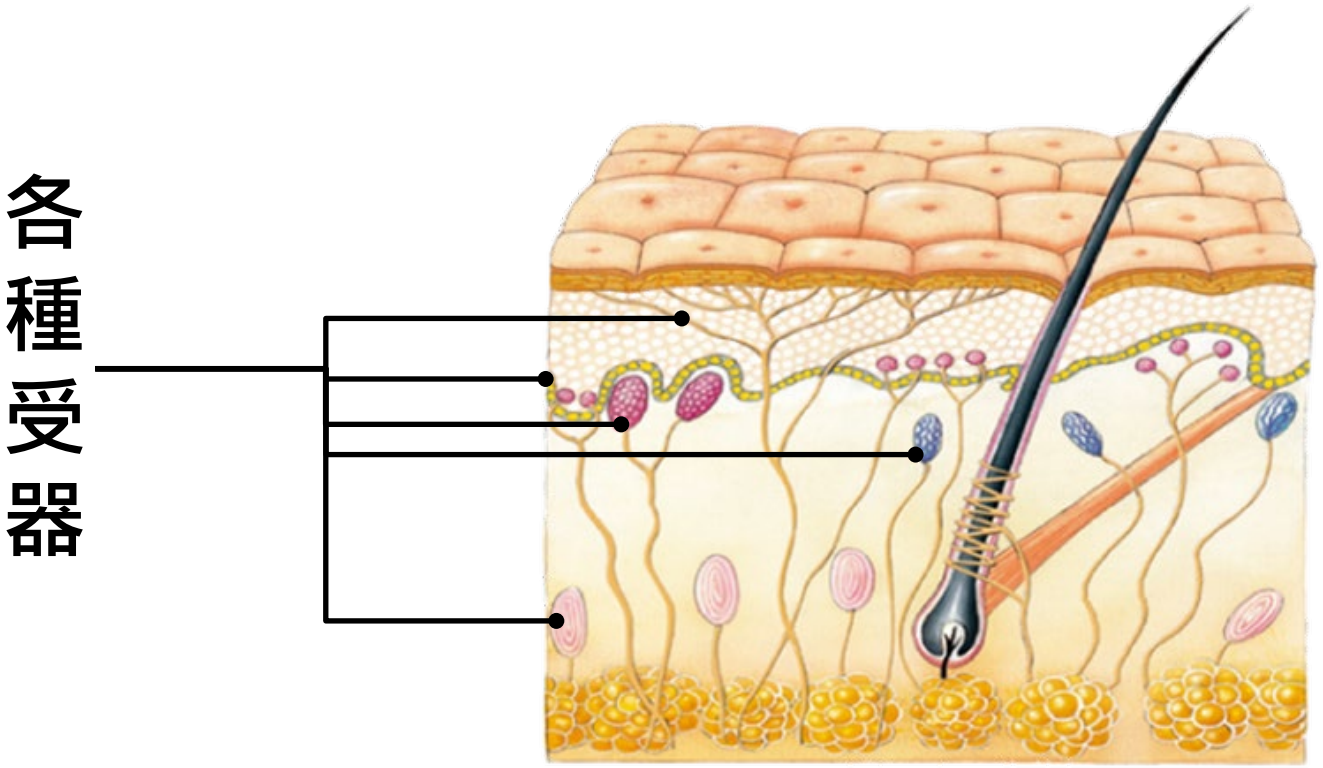


圖5-2 人體接收外界刺激的受器

補充資料

皮膚

- 人體最大的感覺器官
- 結構分為表皮、真皮和皮下組織三部分

※皮膚感覺受器

- 感受機械性刺激：觸覺、壓覺、痛覺受器
- 感受溫度刺激：冷覺與熱覺受器

2 感覺疲勞

- 因為受器連續接受相同刺激，降低對刺激的敏感度，產生**感覺疲勞**的現象。

➢ 吃完糖果再吃水果，會覺得水果不甜

➢ 嘈雜的環境中待久了，不覺得吵

廁所待久了，不覺得臭

影片 圖會動？都是錯覺！

影片 目不轉睛看不清

延伸補充

影片 【生活裡的科學】視覺暫留

後像

當凝視某物體一段時間，移開視線後，常常仍有看到該物的感覺，此時所看到的影像稱為「後像」。後像形成的原因有兩種：

1. 正片後像：物體的影像會暫時留存，並與原物同色的情形，是因為視覺暫留的作用，稱為「正片後像」，如看電影、卡通與煙火等。

延伸補充

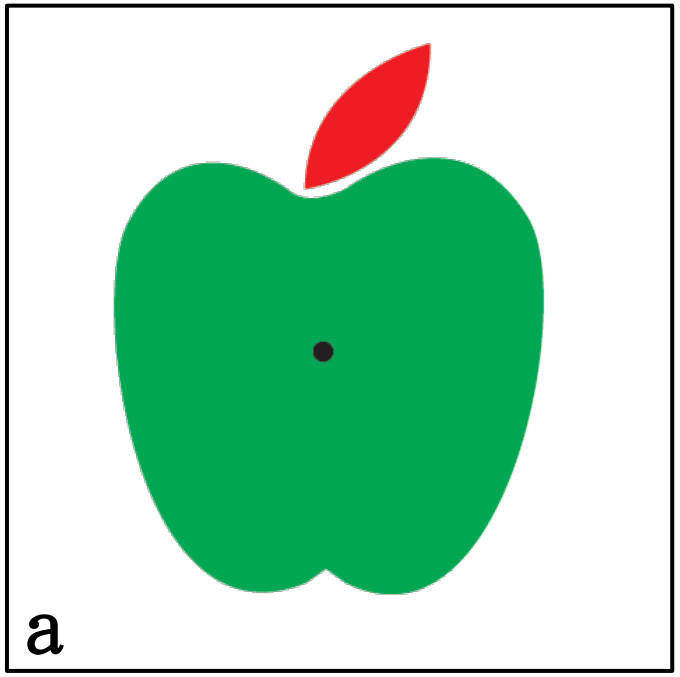
後像

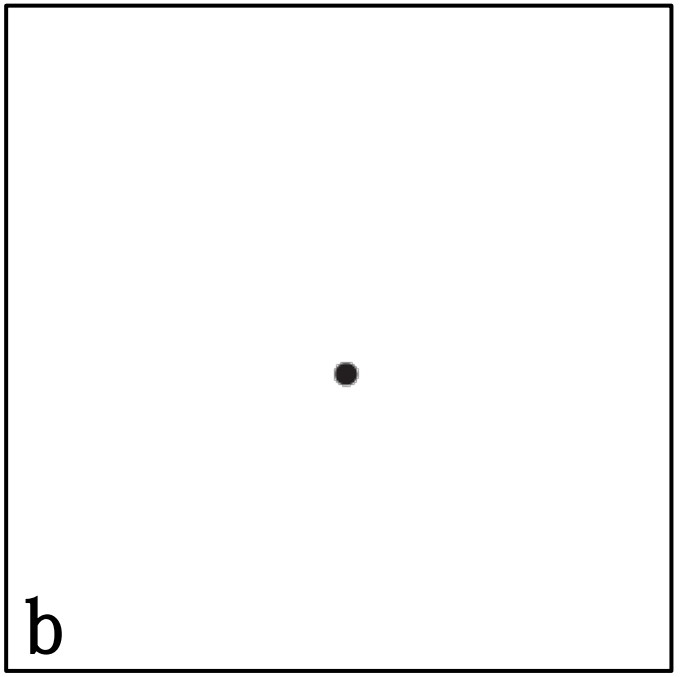
2. 負片後像：後像的顏色與原物不同，是因為凝視物體過久，產生視覺疲勞的現象，因而會看到與原物體不同的顏色，稱為「負片後像」。

5-1 視覺被騙了？

影片 探討活動5-1視覺被騙了

1. 專心凝視圖a中的小黑點約20秒後，移開視線，注視圖b方框中的小黑點，將此時所看到的影像畫出。





5-1 視覺被騙了？

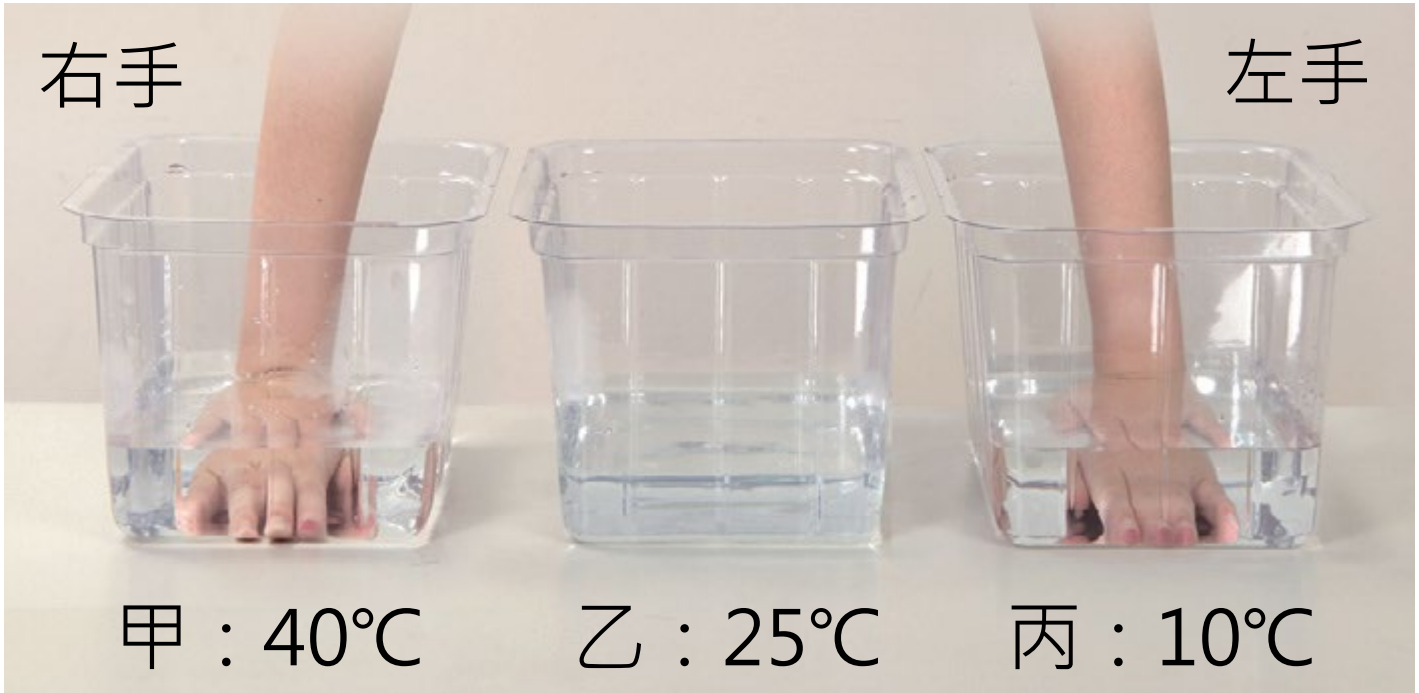
2. 觀察本書右上角頁眉的圖樣，以右手拇指和食指夾住全冊的右上角書頁，開始快速翻開頁面，觀察並說明該圖樣的變化。

我看見

探討活動

想一想

取3盆溫度不同的水，如下圖，若將右手置於甲盆，左手置於丙盆，1分鐘後，將兩手同時置於乙盆，此時，兩手的感覺會有不同嗎？試說明你的感覺和理由。



想一想

取3盆溫度不同的水，如下圖，若將右手置於甲盆，左手置於丙盆，1分鐘後，將兩手同時置於乙盆，此時，兩手的感覺會有不同嗎？試說明你的感覺和理由。

答：1. 左右手感覺有差異，右手覺得涼涼的，左手覺得溫熱。

2. 左右手放在不同溫度的水中一段時間後，會適應原來的水溫，即已產生感覺疲勞的現象。此時若將左右手同時放入乙盆的水中，便會有不同的感覺。

108 會考題

人們對榴槤的特殊氣味會有不同感受，有些人覺得香，有些人覺得臭，而不同感受主要是由下列哪一部位所產生？

(A)鼻子

(B)腦幹

(C)大腦

(D)小腦

108 會考題

試題解析：

人體的嗅覺受器接收氣味後，會將訊息傳送到大腦的嗅覺區。故選(C)。

本章節結束