

第5章 生物的協調作用 學生講義

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

說明：空格請填入關鍵字，對照老師的教學互動講義（點「？」可翻答案）；每小節後附練習題。

5-1 刺激與反應

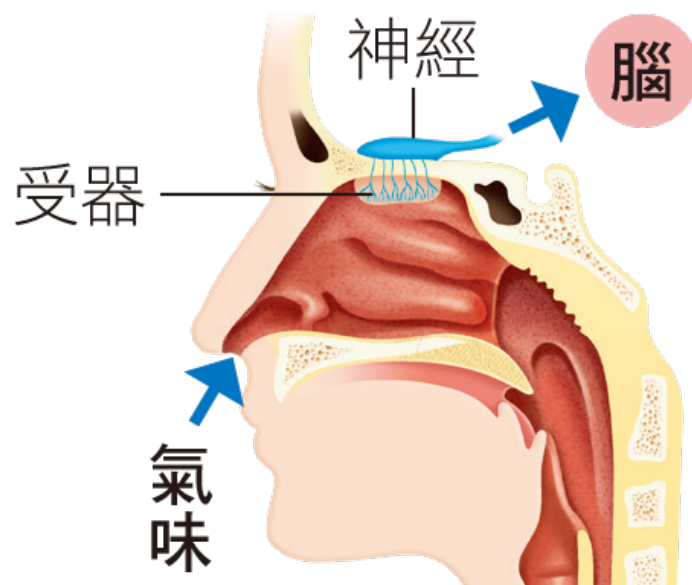
- 生物為了求生存，必須接收環境的刺激並協調身體活動，產生適當的反應。
- 接受刺激的構造稱為_____，動物體內的受器多分布於各種_____中。
- 五種感覺器官各有受器：眼感光、耳感聲、鼻感氣味、舌感味道、皮膚感_____接觸與壓力。
- 產生反應的構造稱為_____，可分為_____與_____兩類，例如頸部肌肉轉頭、汗腺分泌汗液。
- 訊息從受器傳到動器，要靠_____與_____的傳導與整合。
- 由受器接受刺激、經神經元傳遞、到動器表現反應所經過的時間，稱為_____，可用接尺實驗測量。

五種感覺器官與其受器

感覺器官	受器	感受的刺激
眼	_____受器	光線
耳	聽覺受器	聲音
鼻	_____受器	氣味
舌	味覺受器	味道
皮膚	多種受器	溫度、接觸、壓力

完整的反應流程是：刺激→_____→神經與內分泌系統整合傳導→_____→反應。

提醒：受器負責「接受」刺激，動器負責「產生」反應，兩者不要搞混。



小節練習

- 下列哪一個構造屬於「動器」？
 - 汗腺
 - 視覺受器
 - 聽覺受器
 - 皮膚中的壓力受器
- 舌頭上能感受味道刺激的是哪一種受器？
 - 味覺受器
 - 嗅覺受器
 - 視覺受器
 - 聽覺受器
- 由受器接受刺激到動器表現反應所經過的時間，稱為什麼？
 - 反應時間
 - 感覺時間
 - 傳導距離
 - 刺激強度

5-2 神經系統的組成

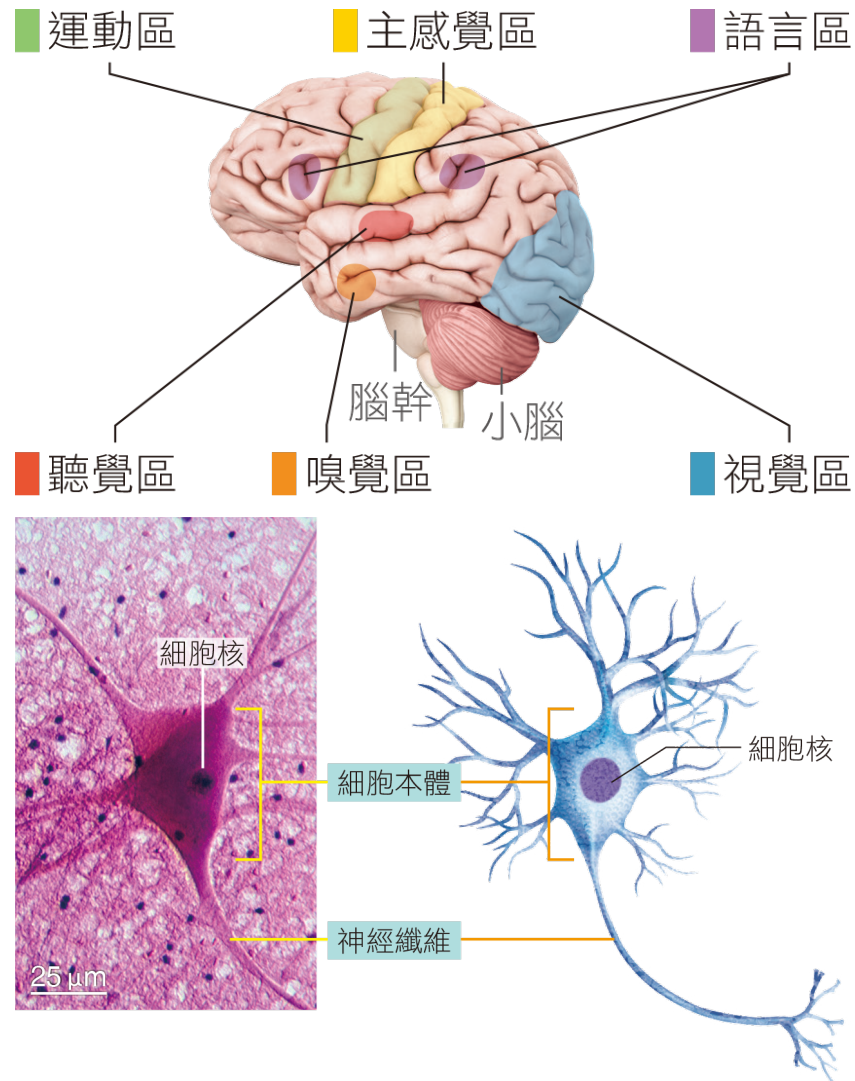
- 傳遞訊息的基本單位是_____（又稱神經細胞），包含細胞本體與神經纖維。
- _____中含有細胞核，負責維持神經元的生長與代謝；神經纖維可用來傳遞訊息。
- 神經系統依構造與功能分為_____與_____兩大部分。
- 中樞神經系統包括_____與_____，分別由腦殼與脊柱保護，是神經系統的指揮中心。
- 周圍神經系統包括12對_____與31對_____，分布到全身傳送感覺與運動訊息。
- 腦分三部分：_____主管意識活動、_____協調肌肉維持平衡、_____是生命中樞控制心跳呼吸。
- 把受器訊息傳到中樞的是_____，把中樞命令傳到動器的是_____。

中樞神經系統與周圍神經系統的比較

項目	中樞神經系統	周圍神經系統
組成	_____與脊髓	12對腦神經與31對脊神經
保護構造	腦殼與_____	無特別骨骼保護
功能	整合訊息、指揮活動	傳送感覺與運動訊息

腦幹是「生命中樞」，控制心跳與呼吸，一旦受損可能危及生命。

大腦左右半球交叉控制：右腦控制左半身，左腦控制右半身。



小節練習

- 下列何者屬於中樞神經系統？
 - 脊髓
 - 腦神經
 - 脊神經
 - 感覺神經元
- 神經元中含有細胞核、負責維持生長與代謝的部分是？
 - 細胞本體
 - 神經纖維
 - 受器
 - 動器
- 負責協調全身肌肉活動、維持身體平衡的是腦的哪一部分？
 - 小腦
 - 大腦
 - 腦幹
 - 脊髓

4. 把中樞神經的命令傳送到動器的是哪一種神經元？

- (A) 運動神經元
- (B) 感覺神經元
- (C) 腦神經元
- (D) 本體神經元

5-3 神經傳導途徑

- 依訊息是否經過大腦處理，感應方式分為_____與_____。
- 由大腦控制的行為稱為意識行為，途徑為：受器→_____→大腦→_____→動器。
- 反射作用是接受刺激後不經大腦意識，直接由_____或腦幹發出命令引發反應。
- 反射作用的反應時間比意識行為_____，有利於應付緊急狀況、減少大腦負擔。
- 常見反射例子有_____、眨眼反射、看到美食流口水、手觸熱物立即縮回。
- 反射的傳導途徑稱為_____：受器→感覺神經元→脊髓（或腦幹）→運動神經元→動器，不經大腦。

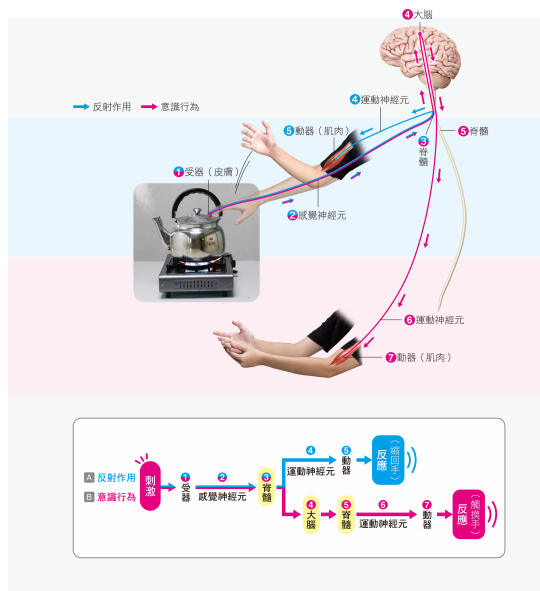
意識行為與反射作用的比較

項目	意識行為	反射作用
是否經過大腦	_____大腦	_____大腦
發令中樞	大腦	脊髓或_____
反應時間	較長	較短
例子	哼唱、打球	膝跳反射、眨眼

手觸熱茶壺時：立即縮手是_____；接著感覺痛去沖冷水是_____。

反射作用反應快，是因為命令由脊髓或腦幹直接發出，不必先送到大腦。





小節練習

- 下列哪一項屬於反射作用？
 - 膝跳反射
 - 聽音樂跟著哼唱
 - 看到桌球揮拍接球
 - 看地圖找路
- 關於反射作用的敘述，何者正確？
 - 由脊髓或腦幹發出命令，不經大腦
 - 一定要經過大腦思考
 - 反應時間比意識行為長
 - 與神經系統無關
- 反射弧的正確傳導途徑是？
 - 受器→感覺神經元→脊髓→運動神經元→動器
 - 受器→運動神經元→大腦→感覺神經元→動器
 - 動器→感覺神經元→大腦→運動神經元→受器
 - 受器→大腦→脊髓→動器
- 反射作用對人體的好處是？
 - 反應快，有利應付緊急狀況並減少大腦負擔
 - 使反應變慢以求準確
 - 取代所有意識行為
 - 只在睡覺時才發生

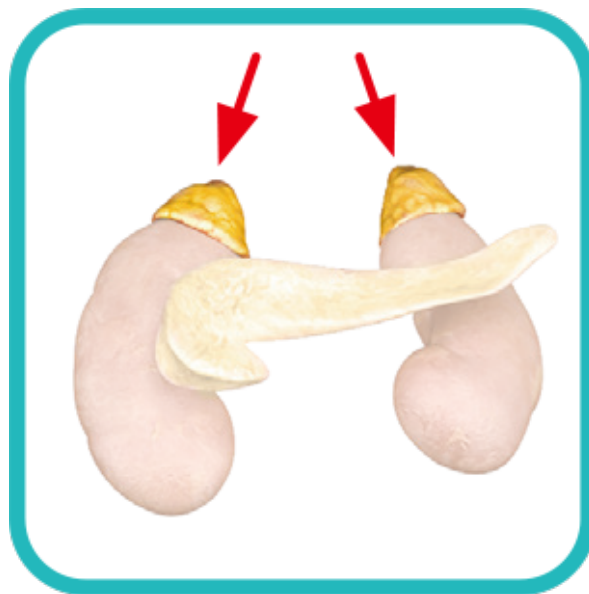
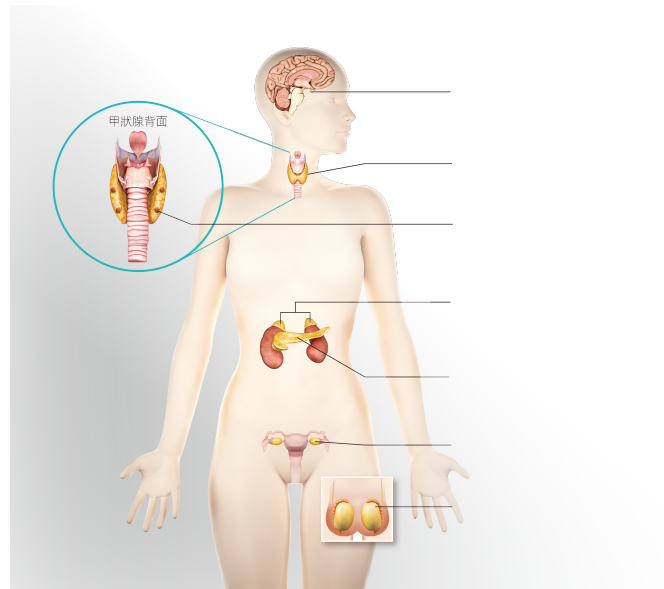
5-4 內分泌系統

- 內分泌腺分泌的物質稱為_____（又稱荷爾蒙），隨_____運送到作用部位。
- 激素的作用特性是廣泛、緩慢而_____，只需少量即有明顯效果，分泌過多或過少都不利。
- 與神經系統比較：神經系統作用局部、迅速而短暫；內分泌系統作用廣泛而_____。
- _____分泌生長激素控制生長發育，還分泌多種促進激素，被稱為內分泌系統的_____。
- _____分泌甲狀腺素控制細胞代謝；_____分泌副甲狀腺素，調節血液中_____的濃度。
- _____位於腎臟上方，分泌腎上腺素，在緊急時使心跳加快、血壓與血糖上升。
- _____分泌_____（降血糖）與_____（升血糖）維持血糖穩定；胰島素長期不足會造成_____。
- 性腺中，睪丸分泌_____影響男性第二性徵，卵巢分泌_____影響女性第二性徵。

主要內分泌腺與其激素及功能

內分泌腺	分泌的激素	主要功能
腦垂腺	_____	促進生長發育，為總指揮
甲狀腺	甲狀腺素	促進細胞代謝
副甲狀腺	副甲狀腺素	調節血液中鈣的濃度
腎上腺	腎上腺素	應付緊急狀況，升血糖血壓
胰島	胰島素、升糖素	調節_____濃度
性腺	雄性激素、雌性激素	影響第二性徵表現

記住激素配對：生長激素—腦垂腺、甲狀腺素—甲狀腺、胰島素—胰島、腎上腺素—腎上腺。
別搞錯：_____是降血糖，升糖素才是升血糖。



小節練習

1. 被稱為「內分泌系統總指揮」的是哪一個腺體？
 - (A) 腦垂腺
 - (B) 甲狀腺
 - (C) 腎上腺
 - (D) 胰島
2. 能降低血糖濃度的激素是？
 - (A) 胰島素
 - (B) 升糖素
 - (C) 腎上腺素
 - (D) 生長激素
3. 激素是靠什麼運送到作用部位的？
 - (A) 血液
 - (B) 神經纖維
 - (C) 淋巴管的空氣
 - (D) 消化液

4. 調節血液中鈣濃度、影響骨骼與肌肉收縮的激素由哪個腺體分泌？

- (A) 副甲狀腺
- (B) 甲狀腺
- (C) 腎上腺
- (D) 性腺

5-5 生物的感應

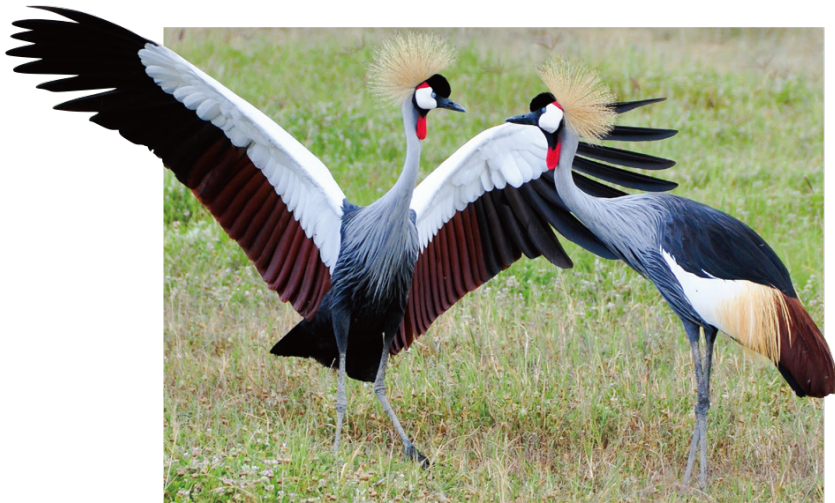
- 動物行為主要受神經系統與內分泌系統協調，例如繁殖季雄鳥雄性激素升高而引發求偶行為。
- 動物對光、溫度、化學物質等刺激產生趨向或背離的直覺反應，稱為_____，例如蛾夜晚趨光。
- 因經驗累積而改變的行為稱為_____，例如黑猩猩用樹枝取食白蟻；大腦越發達可學會越複雜的行為。
- 植物朝向或背離刺激方向而_____的反應稱為_____，需經一段生長時間才明顯。
- 莖朝光生長稱為_____，有利光合作用；卷鬚沿接觸物體卷曲攀爬稱為_____。
- 根朝地球引力方向生長稱為_____，莖背離引力生長稱為_____（背地性）。
- 植物的短時間感應是快速、非生長的反應：含羞草小葉閉合稱_____、酢漿草夜晚葉片下垂稱_____、捕蠅草閉合捕蟲稱捕蟲運動。

植物的向性種類

向性種類	刺激	反應
_____	光線	莖朝光源方向生長
向觸性	接觸	卷鬚沿物體卷曲攀爬
_____	地球引力	根朝引力方向生長
負向地性	地球引力	莖背離引力方向生長

分清楚：_____是動物的行為，_____是植物的感應，別搞混。

向性由不均勻生長造成、較慢；含羞草觸發運動與酢漿草睡眠運動是快速、非生長的短時間感應。



小節練習

1. 蛾在夜晚聚集到燈光下，這屬於動物的哪一種行為？
 - (A) 趨性
 - (B) 向性
 - (C) 學習行為
 - (D) 睡眠運動
2. 植物的莖背離地球引力方向生長，稱為？
 - (A) 負向地性
 - (B) 正向地性
 - (C) 向光性
 - (D) 向觸性
3. 碰觸含羞草葉片，小葉會閉合、葉柄下垂，這稱為？
 - (A) 觸發運動
 - (B) 向觸性
 - (C) 睡眠運動
 - (D) 捕蟲運動

4. 下列關於向性的敘述，何者正確？

- (A) 由不均勻生長造成，需經一段時間才明顯
- (B) 是整株植物快速移動位置
- (C) 與生長無關，是瞬間反應
- (D) 只發生在動物身上