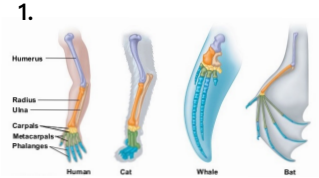
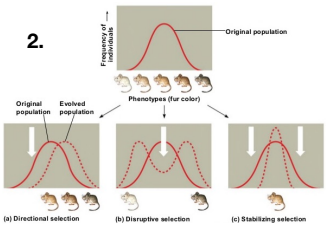
第四單元 演化的機制

- **適應**：指改變生物體的遺傳「特徵，使他能夠在特定生活環境中生存繁殖。
- **人擇**：指人類多代地挑選出持有所需特質的生物。如農作物、家畜。
- **天擇**：
  1.天擇是一個過程，具有特定可遺傳表徵的個體因為這個表徵而比其他生物在這個環境中擁有較高存活率。
  2.天擇可以增加生物體跟生活環境的契合度。
  3.若環境改變，天擇會造成對新環境的適應，甚至會產生新物種。
- **同源性**：源於共同祖先的相似性。
- **同源結構**：如不同哺乳動物的手臂、前腳、鰭和翼的基本骨架。(圖1)
- **痕跡構造**：生物祖先身上曾具功能的殘留物。如蛇的骨架保有步行祖先骨盤和腿骨的遺跡、洞穴盲魚被埋在鱗片下的眼睛遺跡。
- **趨同演化**：指不同世系獨立演化出類似的特點。如真獸類鼯鼠與有袋類蜜袋鼯的外觀非常相像，雖然來自不同祖先，卻以相同的方式適應環境，這種相似被稱為**同功的**(同功能、不同源)
- **遺傳變異**：指族群中個體的遺傳差異，這使演化成為可能。
- **中性變異**：在DNA無編碼區域內的點突變，不會帶來優勢或劣勢的DNA序列差異。
- **哈溫平衡**：在沒有進行演化的族群中，等位基因和基因型的出現頻率將永遠維持不變，可以說是處在哈溫平衡中。
- **哈溫平衡的條件**：
  1.沒有突變：突變改變等位基因。
  2.隨機交配：要有配子的隨機混合。
  3.沒有天擇：不同基因型的生存與繁殖成功率不能有差異。
  4.族群量龐大：族群小可能會發生偶然波動。
  5.沒有基因流動：沒有等位基因移進或移出。
- **遺傳漂流**：等位基因頻率隨著世代更替的偶然波動傾向於減少遺傳變異。
- 天擇以三種方式改變表徵出現頻率的分佈：定向型、分歧型、穩定型。(圖2)
- **性擇**：影響第二性徵的變化，使個體得到配對優勢。
- **異域種化**：當一個物種的兩個族群有地理相隔時，基因流動會被降低。
- **同域種化**：新物種興起，且跟親代物種生活在同一個地區(圖3)。
- **適應性輻射演化**：在大滅絕之後就會出現大規模的適應性輻射演化，新物種的適應讓他們得以在他們社群中執掌不同的生態任務。(圖4)

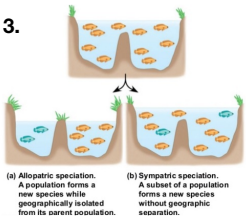
1.



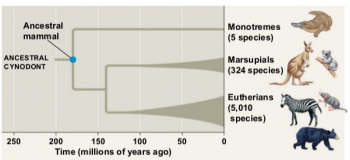
2.



3.



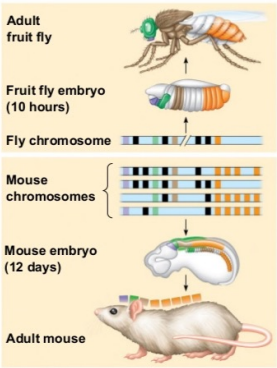
4.



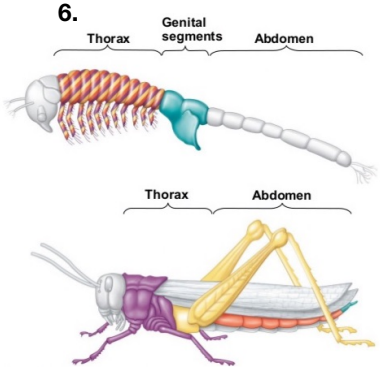
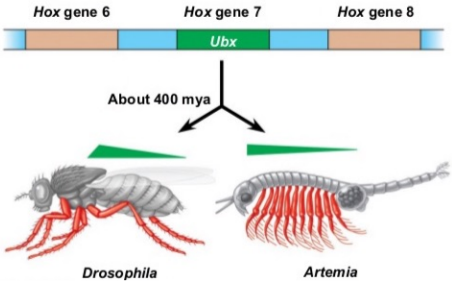
——————Hox 基因——————

- 動物的**同源異形基因**被稱作Hox基因，也就是「含同源匣基因」的縮寫。Hox基因大多數在動物身上都與發育有關。其產物為轉錄因子，控制一些和特定型態結構之形成有關的基因表現。其成品會給動物胚胎提供位置資訊，使細胞在特定位置適當的發育成構造。
- **同源匣：**果蠅的同源異形基因全都包含了一段長180核苷酸、稱為「同源匣」的序列。許多無脊椎和脊椎動物的同源異形基因中也有相同或相似的序列。同源匣DNA序列在生命史很早期就開始演化，並且對生物具有充分價值。
- 基因的架構也有相似性，如圖5中果蠅跟老鼠調控身體結構的同源異形基因有相同的順序。
- 圖6為甲殼類動物和昆蟲發育過程中Hox基因表現差異的影響。類似的例子：一些Hox基因會在海膽的胚胎或幼蟲階段表現，海膽之身體構造跟老鼠、昆蟲截然不同。
- **母效基因(卵向基因)：**控制卵子的方位(極性)、也控制果蠅的方位，他們的產物會決定胚胎的頭端及尾端、背部及腹部。母效基因的突變為**胚胎致死性突變(**表型的突變使在胚胎或幼蟲期就死亡**)**。同源匣不僅存在同源異形基因，也存在bicoid、某些分節基因等。
- **雙尾蛋白：**決定頭部構造的成形物。如果母體有兩個變異型**bicoid基因**，幼蟲或胚胎將缺少其體軀的前半部，且兩端皆為尾部構造。
- 改變Hox基因或它們的表現方式會對生物帶來巨大的影響。例如：改變甲殼類的兩個Hox基因(Ubx,Scr)，就可將游泳附肢變成進食附肢。(圖7)Ubx的表現在果蠅身上是抑制腳的形成，但在鹽水蝦不會。
- 在植物種類中，改變MADS基因匣的同源異形基因就可產生不同形式的花朵。
- 這一連串的探詢最後衍伸出演化發育學「evo–devo」。

5.



6.



7.