2-3 遺傳物質

染色體遺傳學說

一、提出者：1902 年美國學者洒吞及德國學者巴夫來。
→認為遺傳因子位於染色體上，確立染色體遺傳學說

二、推論過程

推論依據	結論
生物行有性生殖時，後代由親代的精、卵細胞中獲得基因。	基因位於 生殖細胞中
1. 孟德爾豌豆雜交實驗中，親代進行互交後產生的子代性狀仍相同，故推測精子和卵細胞皆具有某種和遺傳相關的構造。 2. 精子內主要部份為細胞核，若精子和卵細胞對遺傳的貢獻相同，則基因必定位於細胞核中。	基因位於 細胞核中
1. 在顯微鏡下觀察減數分裂時，發現染色體成對存在。 2. 減數分裂時，成對的同源染色體會相互分離，且互不干擾。 3. 受精作用時，非同源染色體自由組合，恢復成對。	基因位於 染色體上

三、遺傳法則與染色體遺傳學說比較

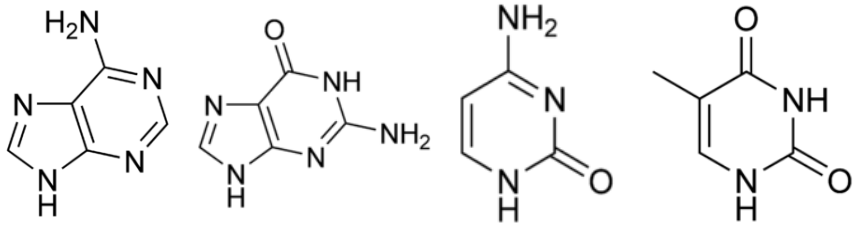
	遺傳法則	染色體遺傳學說
提出者	後代學者依孟德爾實驗提出	洒吞、巴夫來
理論要點	強調基因的狀態	強調染色體的狀態
分離律	親代形成配子時， 等位基因分離至不同配子中	細胞行減數分裂時， 同源染色體分離至不同配子中
獨立分配律	形成配子時， 非等位基因自由組合	形成配子時， 非同源染色體自由組合

核酸的化學組成

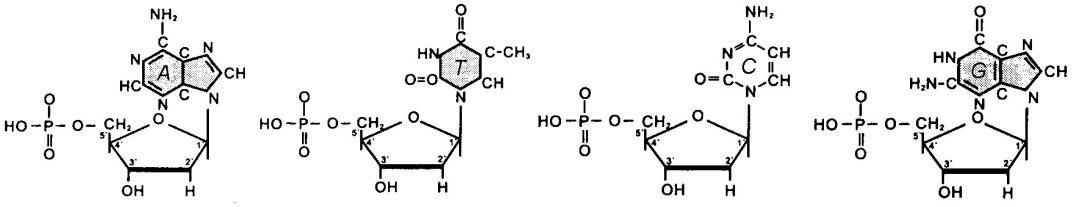
一、核酸：核苷酸的聚合物，為大分子物質

二、核酸種類：包含 DNA 及 RNA

核酸	DNA	RNA
中文名稱	去氧核糖核酸	核糖核酸
五碳糖	去氧核糖	核糖
含氮鹼基	A 腺嘌呤、G 鳥糞嘌呤 C 胞嘧啶、T 胸腺嘧啶	A 腺嘌呤、G 鳥糞嘌呤 C 胞嘧啶、U 脲嘧啶
結　構	雙股螺旋	單股
功　能	轉錄→合成 RNA	轉譯→合成蛋白質
分　佈	染色體、粒線體、葉綠體 （主要分佈於細胞核）	核糖體、核仁 （主要分佈於細胞質）



▲腺嘌呤　▲鳥嘌呤　▲胞嘧啶　▲胸腺嘧啶

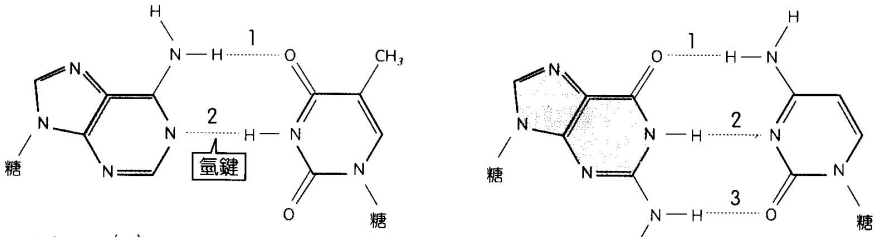


單磷酸去氧腺苷（dAMP）　單磷酸去氧胸腺苷（dTMP）　單磷酸去氧胞苷（dCMP）　單磷酸去氧鳥苷（dGMP）

DNA 的構造

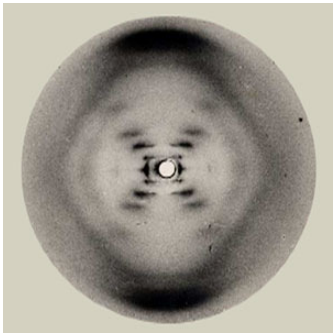
一、 鹼基互補配對

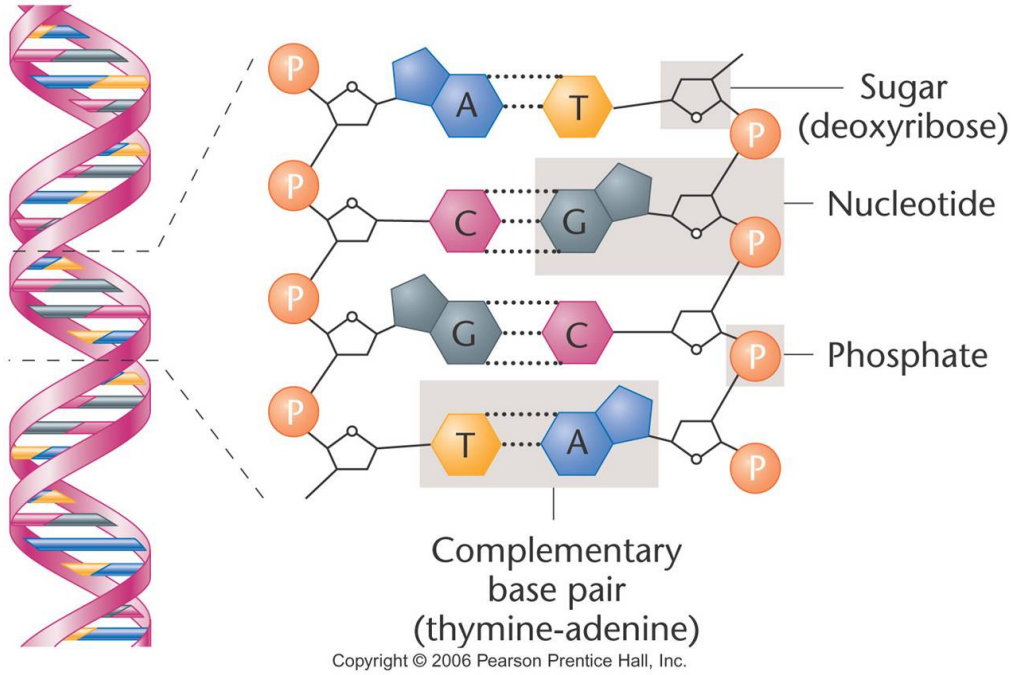
1. 1947 年生化學家查加夫發現 DNA 分子具有某種程度的對稱性。
2. 兩核苷酸間藉由氫鍵相連。
   →A 與 T 間由兩個氫鍵結合。
   →C 與 G 間由三個氫鍵結合。
3. 根據此對稱性可推出 A%＋G%＝T%＋C%。
4. 此法則只適用於互補的雙股核酸，單股的核酸不適用。



二、 DNA 結構的發現

1. 雙股螺旋構型：
   a. 美國科學家華生與英國科學家克立克根據英國科學家富蘭克林用 X 光拍攝的 DNA 繞射圖，於 1953 年提出 DNA 模型
   b. 於 1962 年獲得諾貝爾生理學或醫學獎。
2. DNA 分子是由兩股相互平行且方向相反的螺旋狀構造組成。
   a. 外側為去氧核糖-磷酸骨架
   b. 內側為相互配對的含氮鹼基
      →鹼基排列方式決定性狀的表現





三、 DNA 是遺傳物質的理由

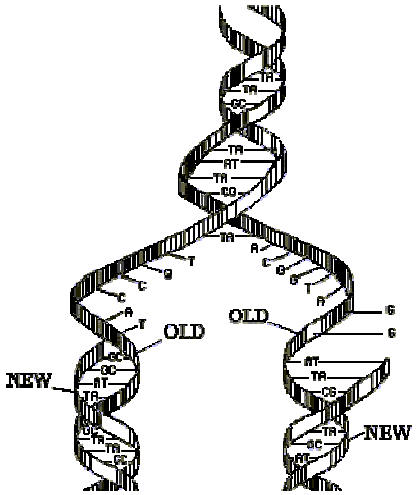
1. 結構穩定
2. 可自我複製
3. 複製精確

DNA 的複製

一、 DNA 複製原則：1958 年梅塞森與史塔爾提出的半保留複製。

二、 DNA 複製步驟

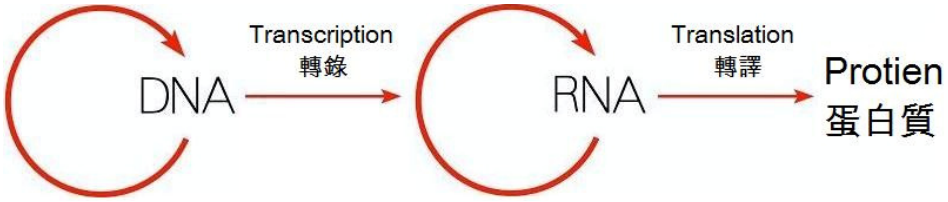
1. 解開：DNA 兩股相互配對的含氮鹼基依序分離，並各自作為模板。
2. 合成：藉由 DNA 聚合酶將細胞核內的游離核苷酸與模板股 DNA 上互補的鹼基配對，合成新股。
3. 完成：產生兩個子 DNA 分子，每個子 DNA 分子皆有一條舊股、一條新股。



基因的表現

一、 分子生物學中心法則：

1. 1958 年由克立克提出，又稱為分子生物學的中心教條。
2. 主要內容：DNA 轉錄出 RNA，RNA 轉譯出蛋白質，蛋白質反過來參與前兩項流程的進行，並協助 DNA 自我複製。
3. 同一個體的細胞皆含有相同的基因，但不一定全部表現，使細胞產生型態與功能上的差異。



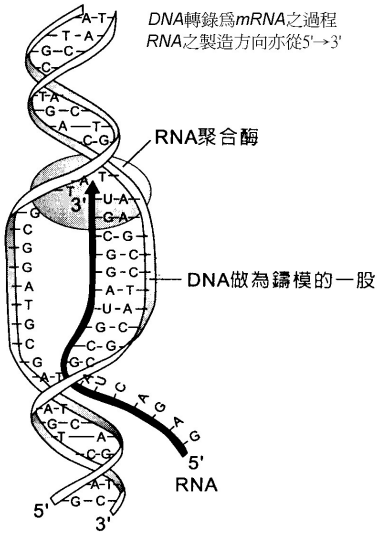
二、 轉錄作用（DNA→RNA）

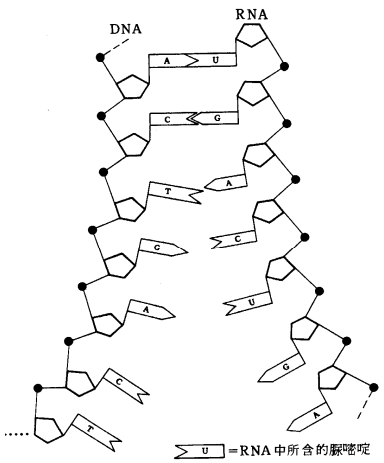
1. 目的：合成單股 RNA
2. 發生場所：細胞核（核質）
3. 作用步驟：
   a. DNA 雙股螺旋中的一段解開，其中一股為模板進行轉錄。
   b. 與 DNA 模板股核苷酸互補的游離 RNA 核苷酸經過 RNA 聚合酶催化而依序配對（A＝U，C≡G）。
   c. 當轉錄完成後 RNA 分子脫離 DNA 模板股，由核孔離開細胞核。
4. RNA 種類

	中文名稱	功能
mRNA	傳信 RNA	攜帶基因訊息
rRNA	核糖體 RNA	形成核糖體
tRNA	轉運 RNA	攜帶胺基酸

三、 轉譯作用（mRNA→protein）

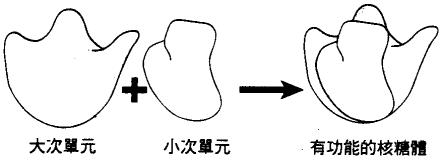
1. 目的：合成蛋白質
2. 發生場所：細胞質（核糖體）
3. 作用步驟：
   a. mRNA 分子與核糖體結合。
   b. 核糖體辨識 mRNA 上三個一組的含氮鹼基序列（密碼子），每一組含氮鹼基序列可對應特定的胺基酸。
   c. 將胺基酸鍵結產生多肽，再經適當摺疊形成蛋白質。

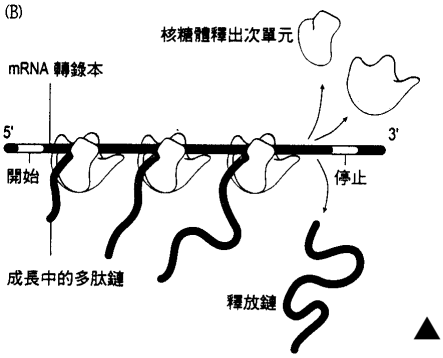




▲轉錄作用

圖 12-19 核糖體
(A)大次單元與小次單元組成有功能的核糖體
(B)蛋白質合成完成後核糖體的大小次單元便分離





▲轉譯作用

