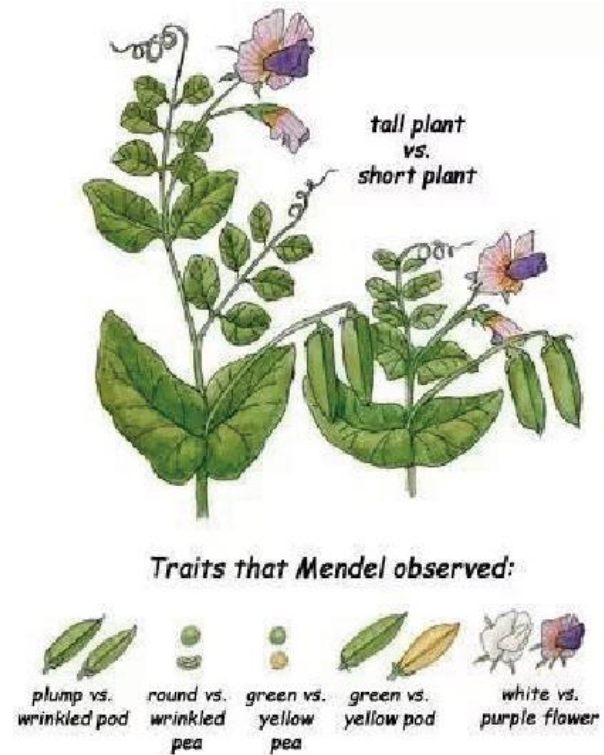


孟德爾之夢

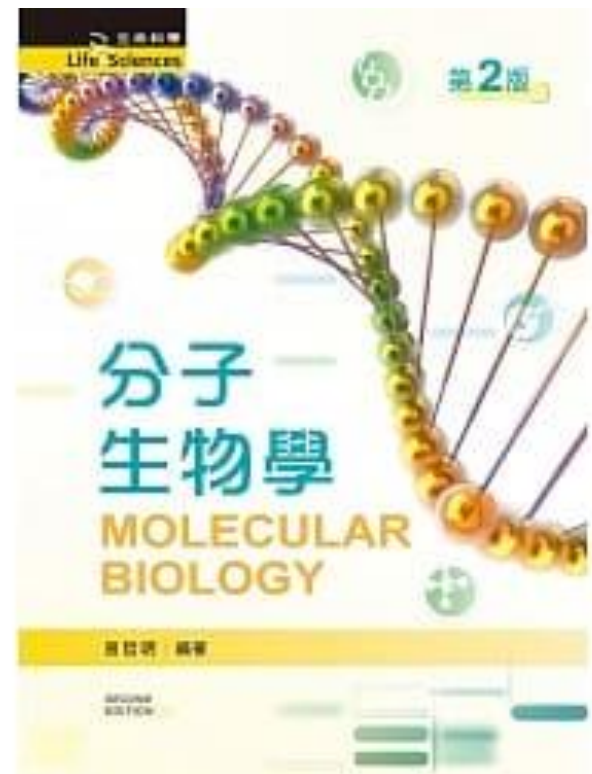
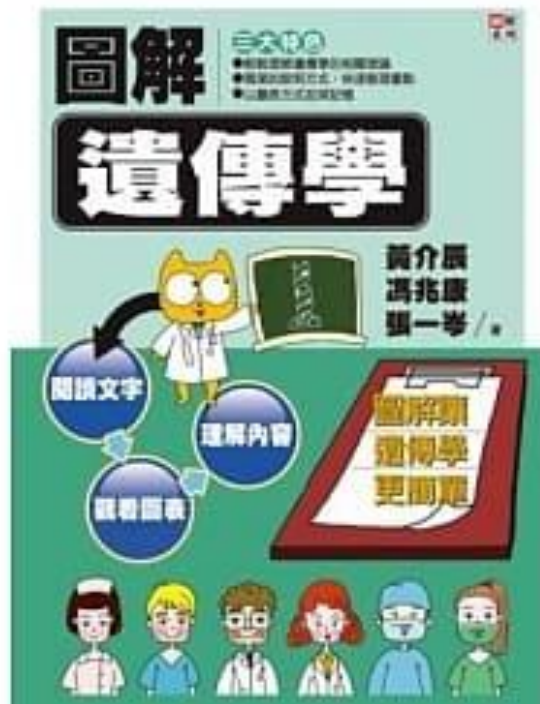
基因的百年歷史

導讀：蕭碧鳳



科學新時代的開創者

- 遠遠超越當代的發現
- 新學門的建立



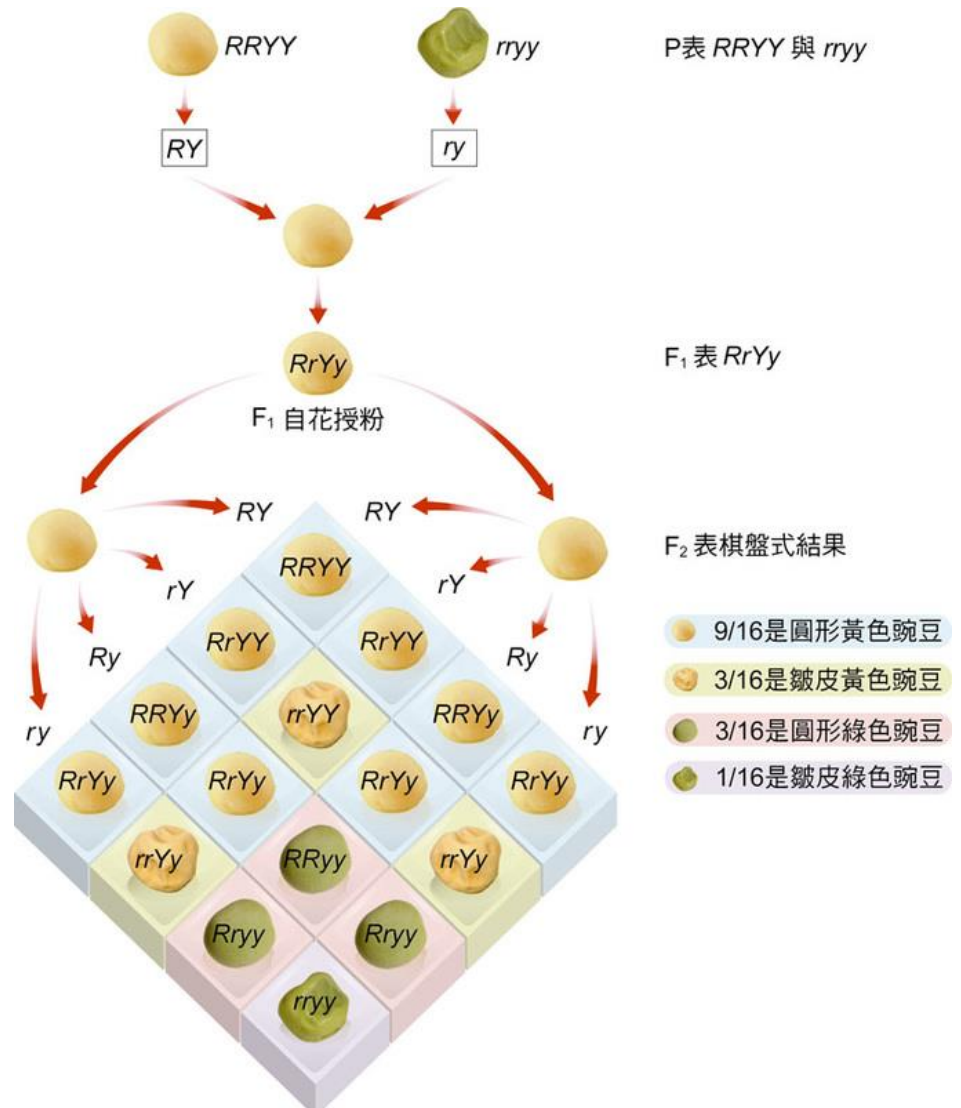
攪拌式的遺傳(融合理論)

- 簡金：假如有個白人因船難留在一座黑人島嶼上，



顆粒遺傳—遺傳因子重組

		pollen ♂	
		B	b
pistil ♀	B	BB	Bb
	b	Bb	bb



孟德爾遺言

- 雖然我一生渡過很多苦惱的時光，我得帶著感激承認，美好的事物還是占上風。我的科學研究帶給我很多滿足和快樂，我肯定沒多久全世界就會認同我的研究成果。
- 我的時代將會來臨

第一章 鴿子與豌豆

- 達爾文演化論中心思想？

PIGEON BREEDS



LAHORE PIGEON



BUDAPEST HIGHFLYER



CAPUCHIN RED



GERMAN MODENA



SILVER FANTAIL



RACING PIGEON



NUN PIGEON



AFRICAN OWL PIGEON



ENGLISH POUTER



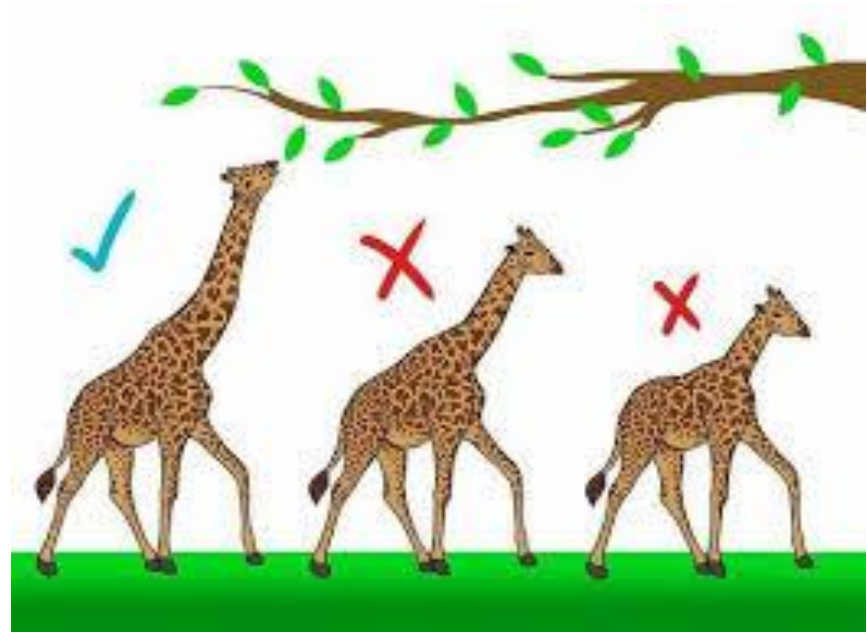
GERMAN HELMET



ENGLISH CARRIER



SAXON FAIRY SWALLOW



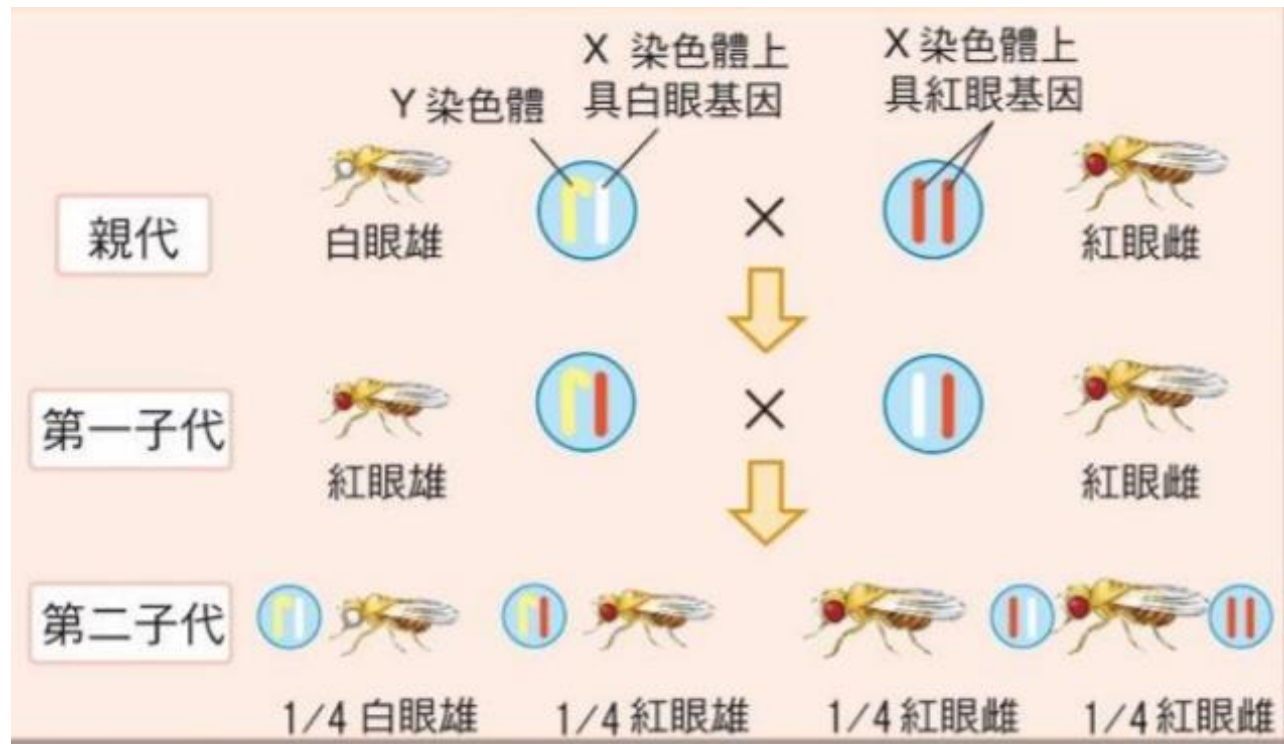
第二章 果蠅與黴菌

- 基因是假設的單位還是實質的粒子？
- 染色體學說的證據：

White-eyed mutant fly



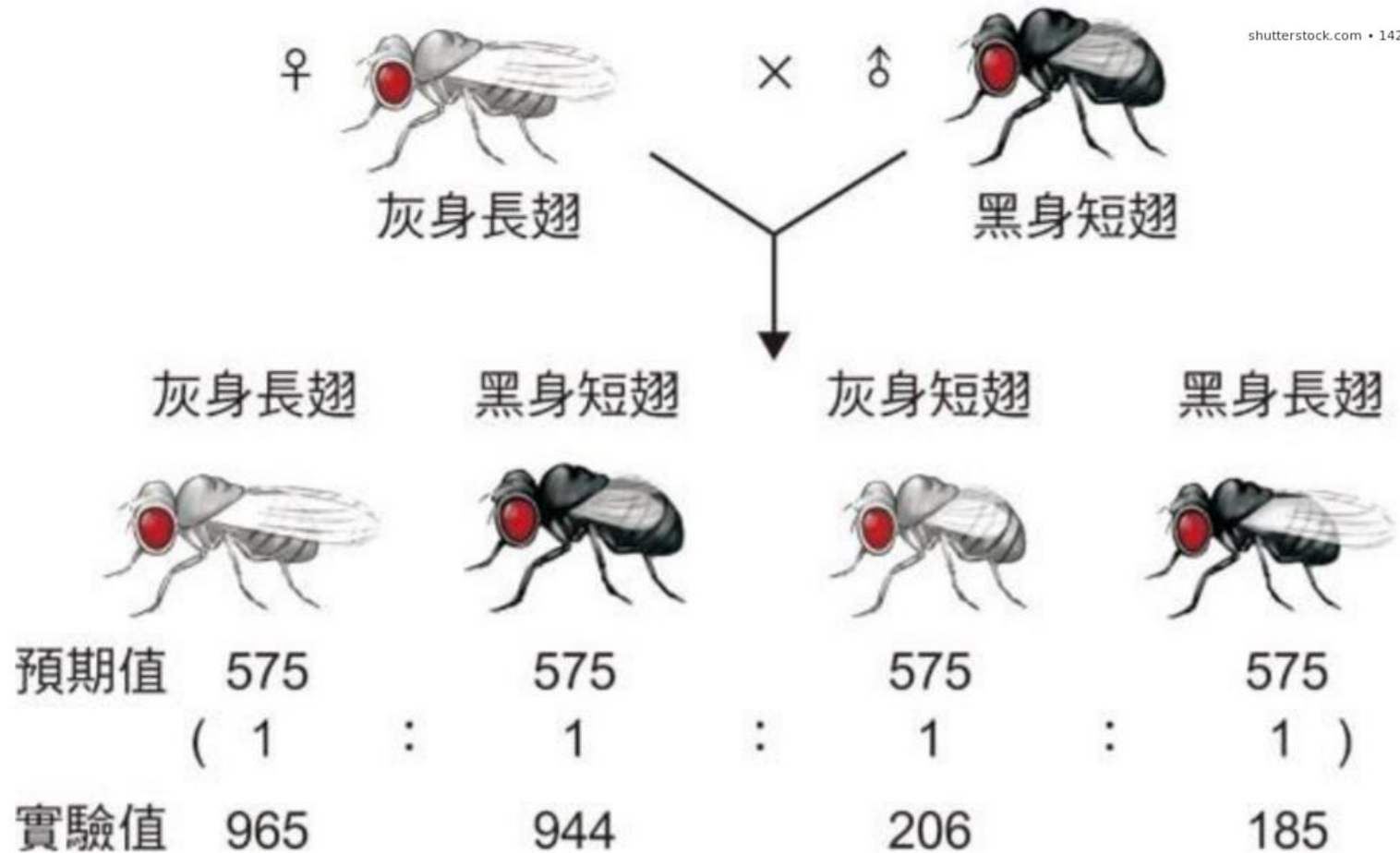
Red-eyed wild-type fly

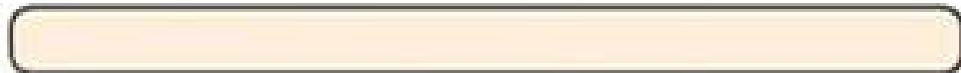
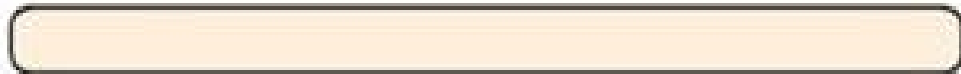
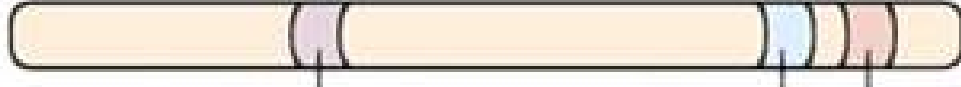
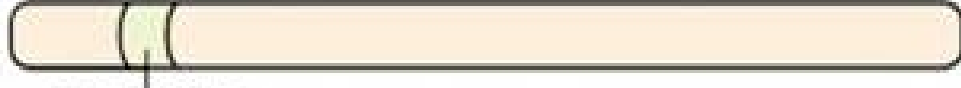
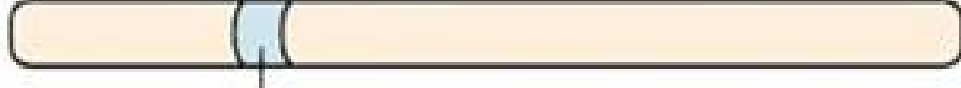


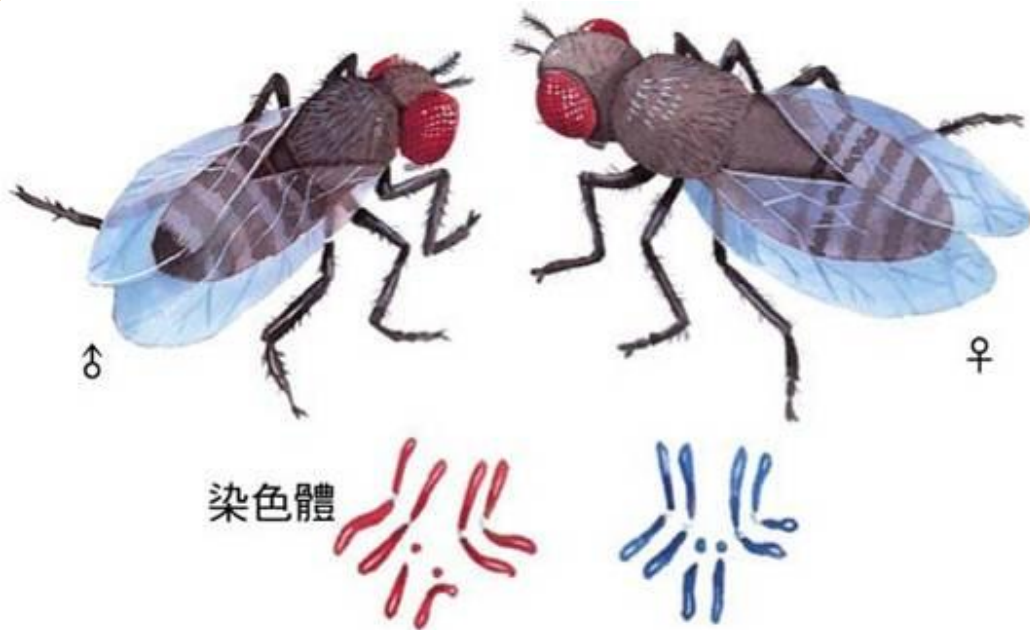
聯鎖、互換



shutterstock.com • 1422316265



染色體 編號	基因位置
第一對	 花色 種子顏色
第二對	
第三對	
第四對	 花的位置 豆莢形狀 高矮莖
第五對	 豆莢顏色
第六對	
第七對	 種子形狀



危機就是轉機

- 波耳說：乍看之下似乎是很深的弔詭，終於導致一較高層次的了解。

遺傳學和生物化學的接觸

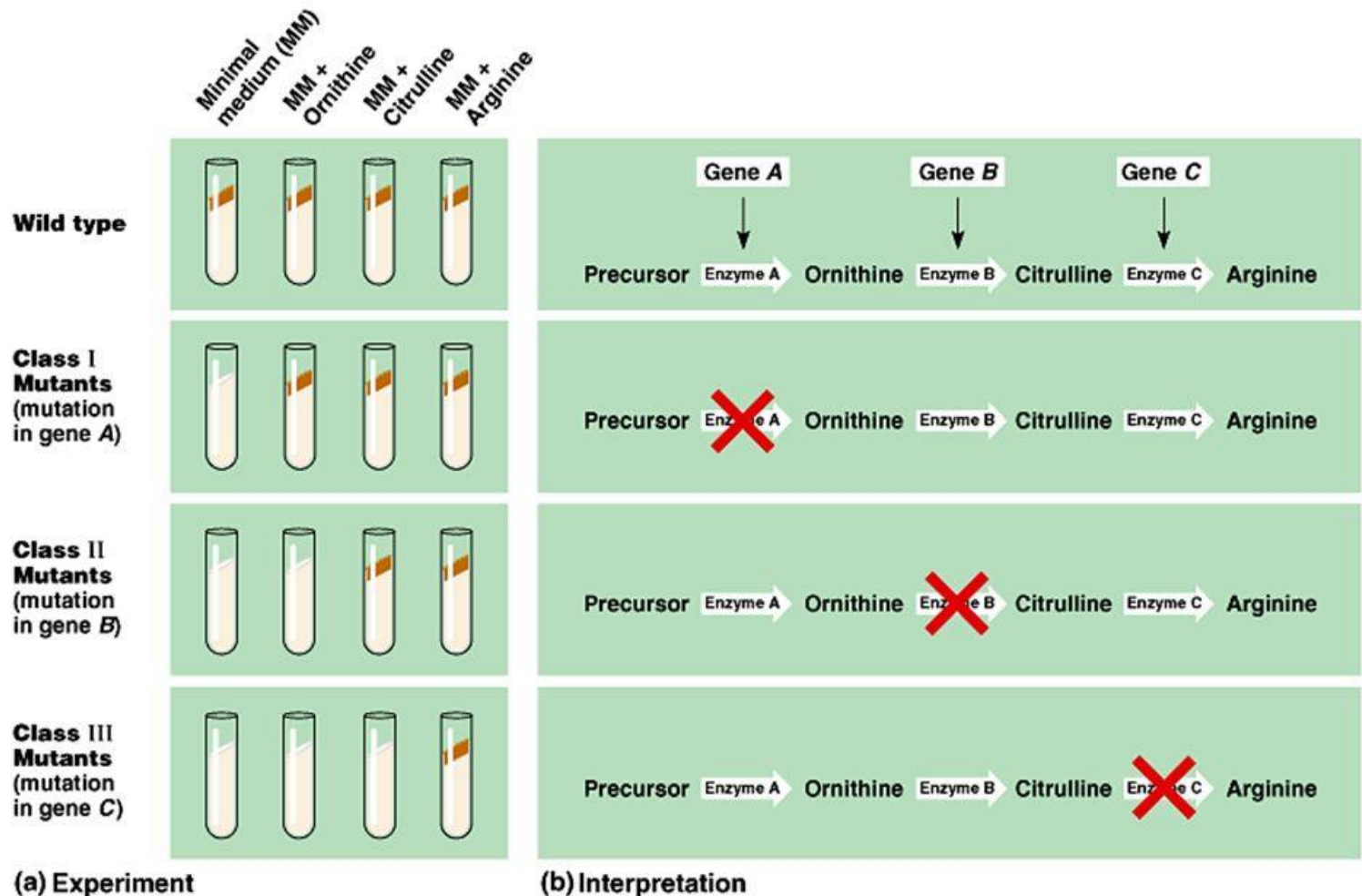
- 先天性代謝缺陷：黑尿症(尿黑酸氧化酶異常)、白化症(酪胺酸酶異常)、蠶豆症(葡萄糖六磷酸鹽脫氫酶異常)



shutterstock.com • 1422316265

紅麵包黴：一個基因一個酶

Figure 17.1 Beadle and Tatum's evidence for the one gene-one enzyme hypothesis

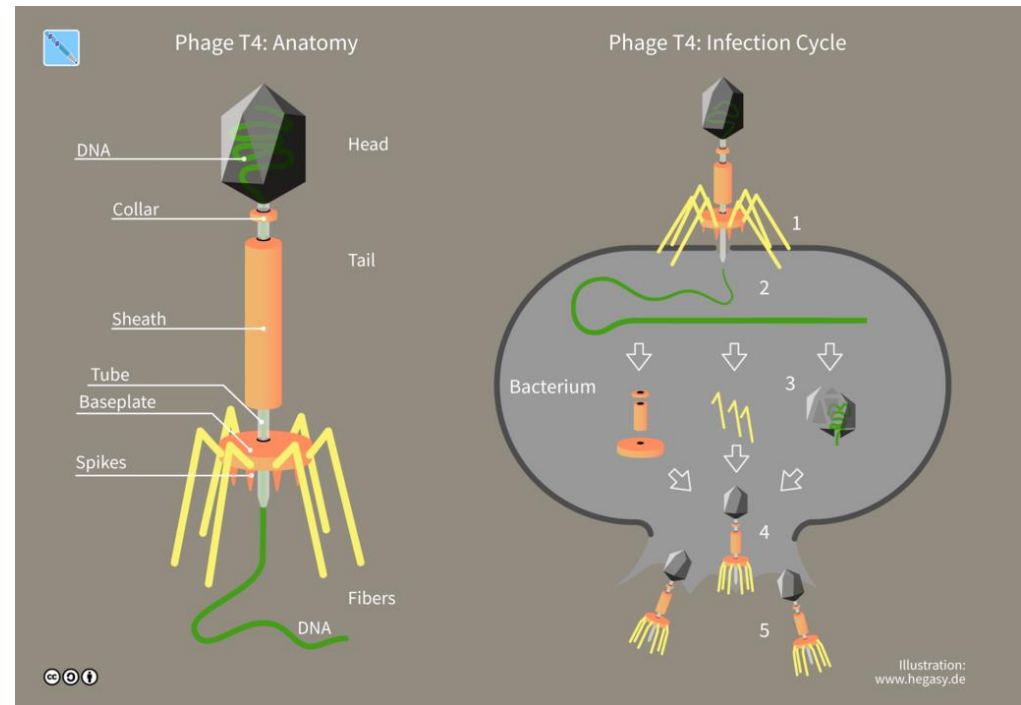


基因概念的演變

- One gene, one **trait**
- One gene, one enzyme
- One gene, one protein
- One gene, one polypeptide
- One gene, one functional product

拉馬克、達爾文的戰場

- 細菌是在繁殖過程中隨機發生抵抗噬菌體的突變？
- 還是碰到了噬菌體才發生適應性的反應呢？

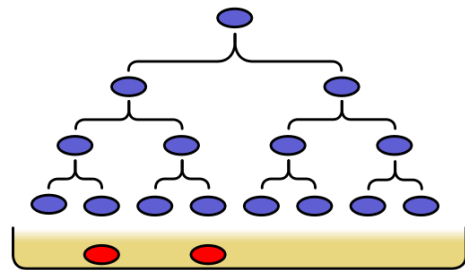
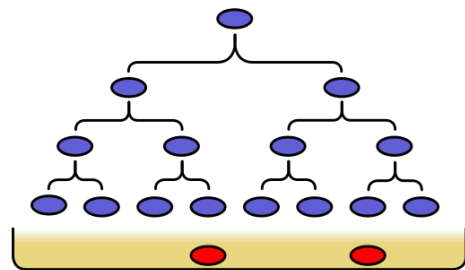
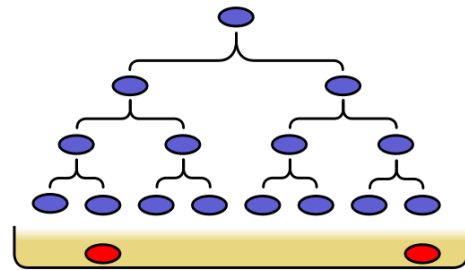
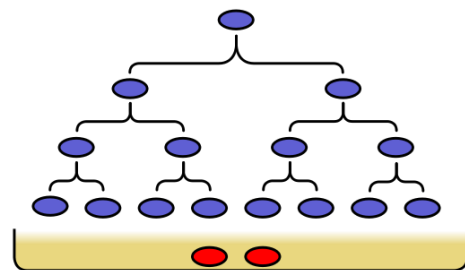


第四章 噬菌體與吃角子老虎

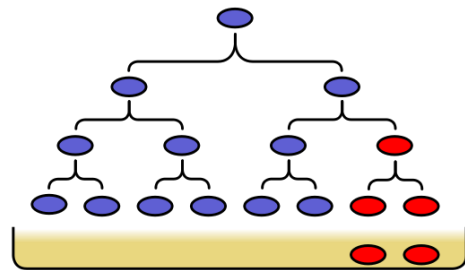
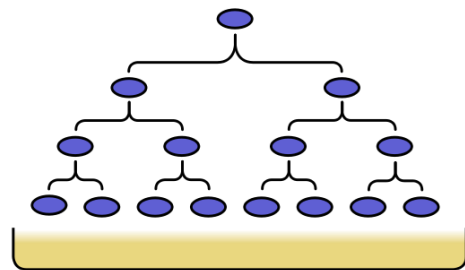
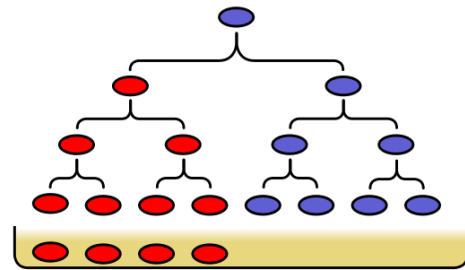
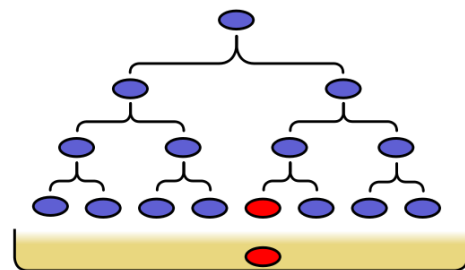
- 報酬率：70%
- 穩輸的為何還有人玩呢？



盧瑞亞-戴爾布呂克波動試驗



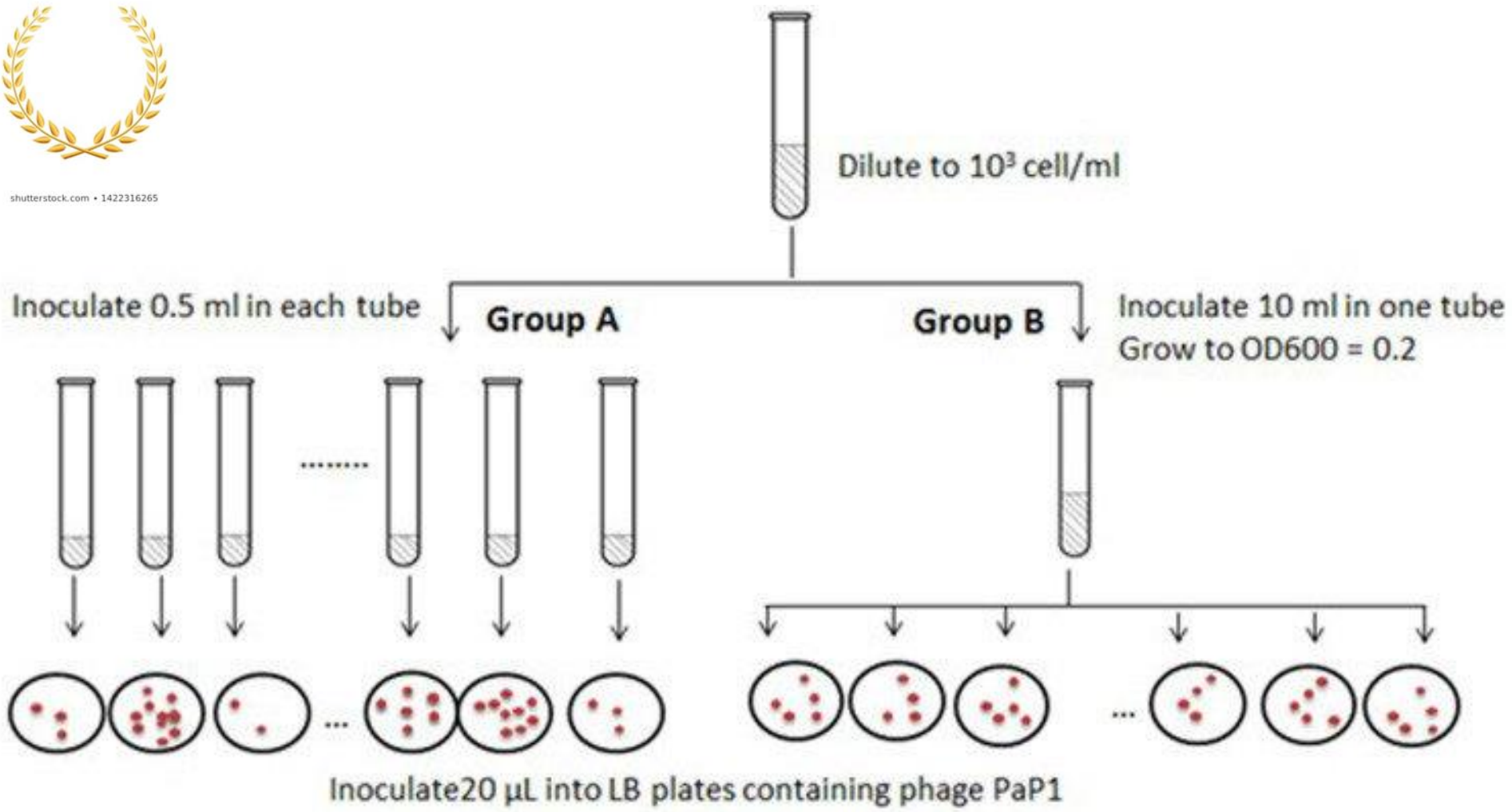
(A) Induced mutation



(B) Spontaneous mutation



shutterstock.com • 1422316265



?

Number of red colonies in LB plate										Mean
2	45	18	17	3	35	15	26	28	40	22.6 ± 11.8
7	9	25	15	34	27	31	17	18	19	
17	14	15	16	14	17	18	14	20	16	17.2 ± 2.0
15	16	18	18	21	20	18	19	15	19	

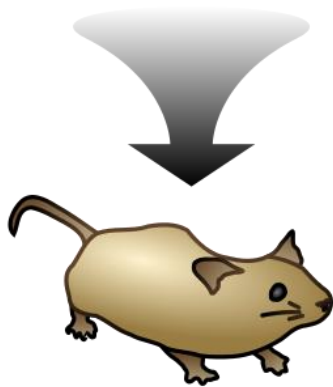
機緣、靈感

- 巴斯德：機會眷顧有備的心靈

第五章 灰姑娘與果汁機

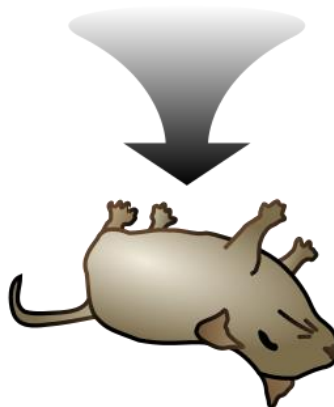
- 核酸飽受歧視
- 李文的重複”四核苷酸”
- 蛋白質多采多姿
- TMV只有蛋白質？ RNA約6%
- 破壞病毒：蛋白酶V.S.亞硝酸、
UV280nmV.S.260nm

粗糙型 (R) 菌株
(无毒性)



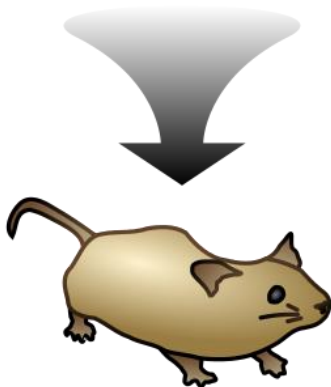
小鼠存活

光滑型 (S) 菌株
(有毒性)



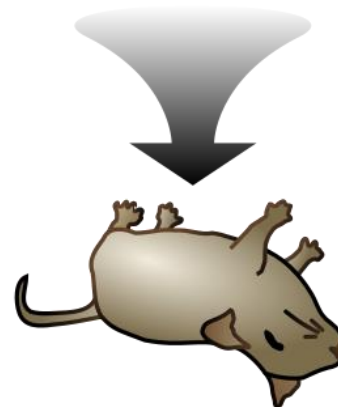
小鼠死亡

高温加热杀死的
光滑型 (S) 菌株



小鼠存活

粗糙型 (R) 菌株和
高温加热杀死的
光滑型 (S) 菌株混合



小鼠死亡

蛋白質外殼用 ^{35}S 作上標記



噬菌體用同位素作上標記



放射性噬菌體感染大腸桿菌



以果汁機攪拌，將吸附在大腸桿菌上的噬菌體外殼震落



以離心機，將大腸桿菌與噬菌體外殼分離



上清液含放射性 ^{35}S

結果

用 ^{32}P 將DNA作上標記



沉澱物具有放射性 ^{32}P



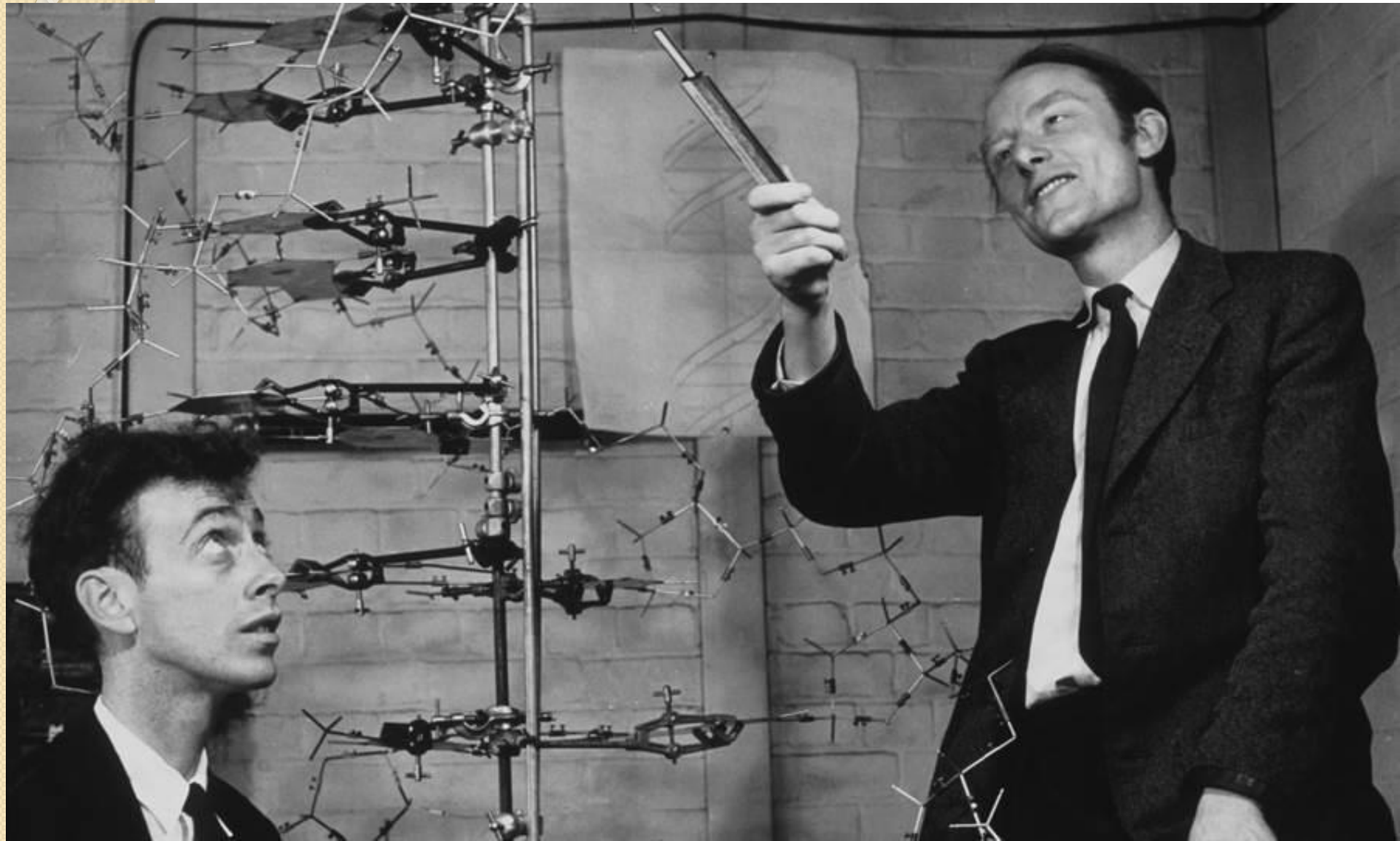
shutterstock.com • 1422316265

圖 13-3 證明噬菌體進入細菌之物質為 DNA 的實驗示意圖。

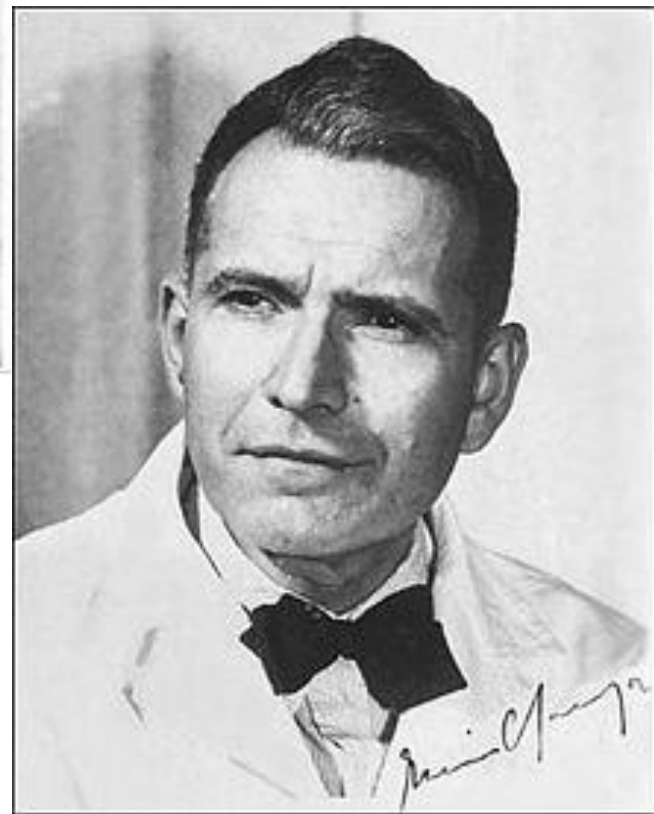
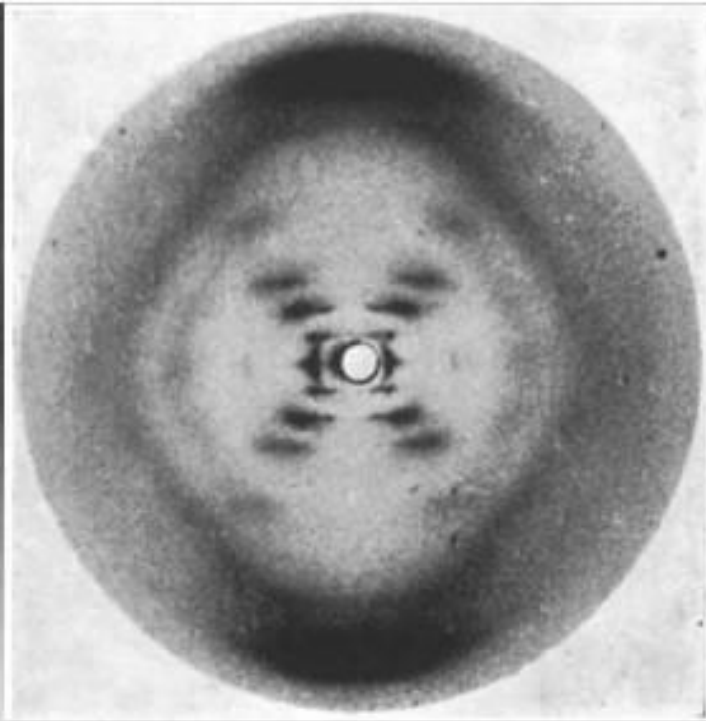
第六章 鐵絲和紙板



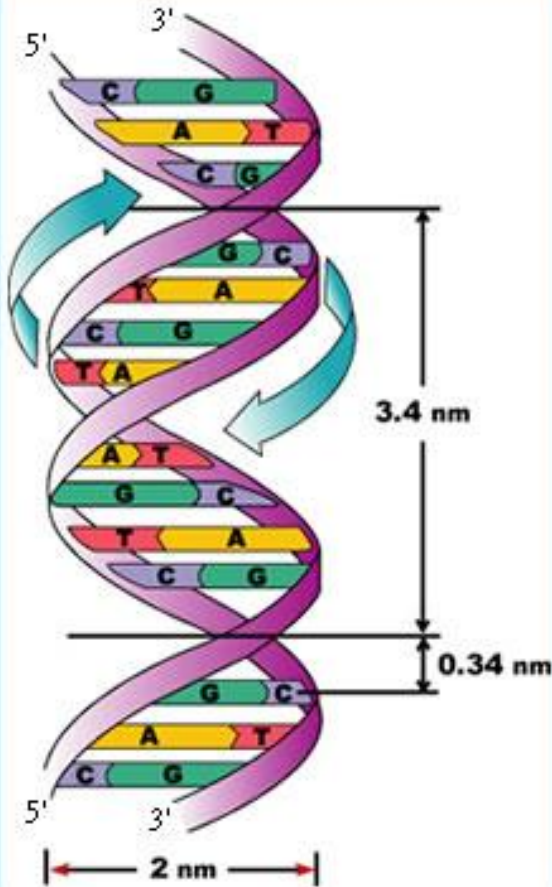
shutterstock.com • 1422316265



51號照片v.s.查卡夫法則

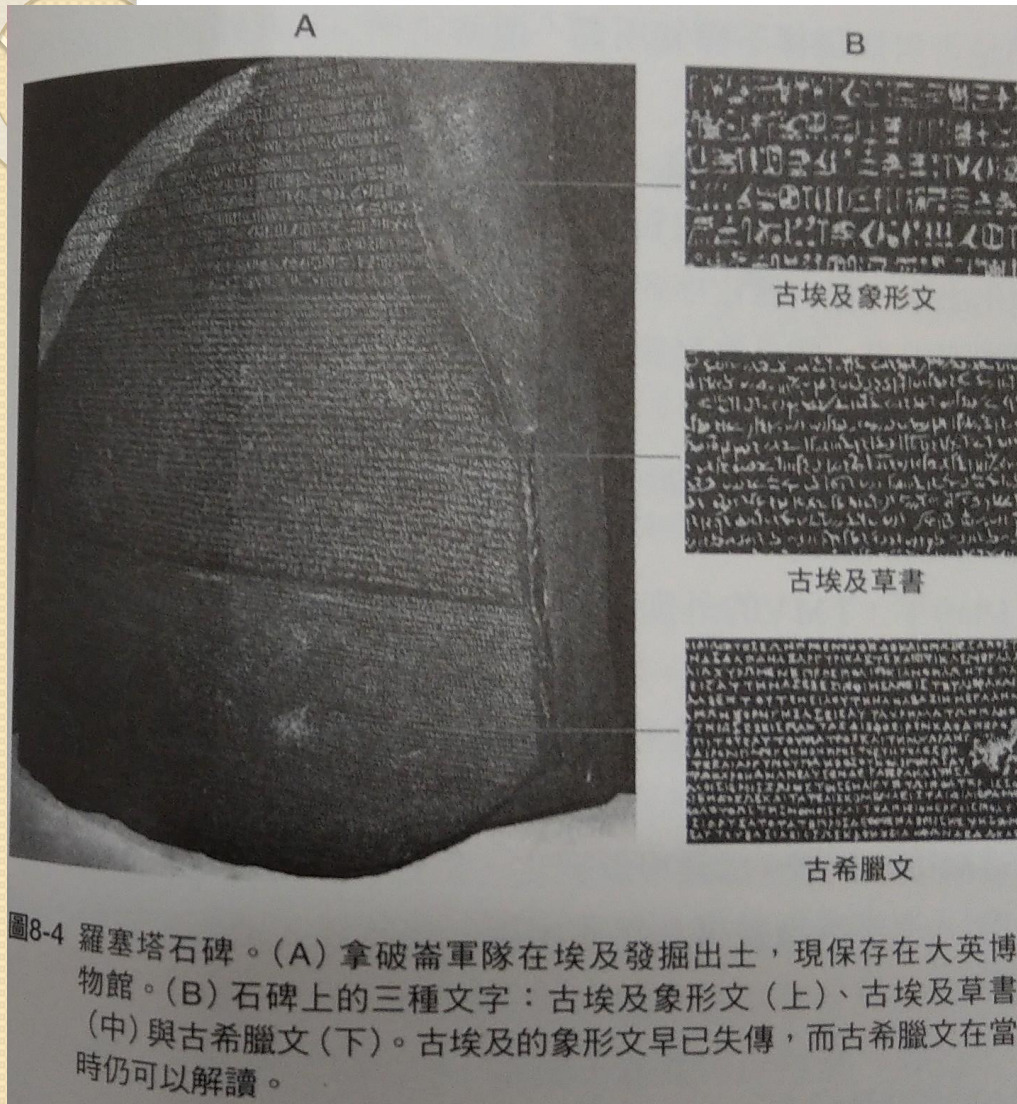


第七章 尋找毛毛蟲，卻發現蝴蝶



- 整個東西好像在柑仔店買得到的小孩子玩具，那麼美妙的結構，五歲的小孩都聽得懂怎麼回事
- 與其相信華生和克立克造就了DNA結構，我寧願強調這個結構造就了華生和克立克

第八章 羅賽塔石碑與紙牌屋



- 比較基因和蛋白質序列，就可以像解讀羅賽塔石碑一樣嗎？

圖8-4 羅塞塔石碑。(A) 拿破崙軍隊在埃及發掘出土，現保存在大英博物館。(B) 石碑上的三種文字：古埃及象形文（上）、古埃及草書（中）與古希臘文（下）。古埃及的象形文早已失傳，而古希臘文在當時仍可以解讀。

伽莫夫鑽石密碼假說



1 1 2 1 a	2 1 2 3 b	3 1 2 3 c	4 1 2 4 d
1 3 4 1 e	2 3 4 3 f	3 3 4 3 g	4 3 4 4 h
1 1 2 2 i	1 1 2 3 j	1 1 2 4 k	1 1 2 3 l
2 1 2 4 m	3 1 2 4 n	1 3 4 2 o	1 3 4 3 p
1 3 4 4 q	2 3 4 4 r	2 3 4 3 s	3 3 4 4 t

克里克無逗點密碼假說

- 三聯體密碼實驗

		MUTATION	PHENOTYPE
		NONE	rII ⁺
Wild-type sequence	ABC ABC ABC ABC ABC ABC ABC ABC		
FC0 mutant	ABC A ABC ABC ABC ABC ABC ABC ABC	+	rII ⁻
Supression of FC0	ABC A AB ABC ABC ABC ABC ABC ABC ABC	+ -	rII ⁺
Two base additions	ABC A ABC ABC CB ABC ABC ABC ABC ABC ABC	+ +	rII ⁻
Three base additions	ABC A ABC ABC CB ABC C ABC ABC ABC ABC	+ + +	rII ⁺
		+ Base addition - Base deletion	

優雅但是錯誤

- 無逗點密碼假說：三聯體密碼子只有一種讀框有意義，那有意義的密碼子數目剛好是20(克里克)
- Why ?

AGACGAUUAUC...

UUUUUUUUUUUU...



吹垮紙牌屋的微風

- 無名雙人組的polyU實驗：
- UUU→苯丙胺酸
- 勝過許多走理論路線的世界級專家

生物跨入資訊學的世界



shutterstock.com • 1422316265

	U	C	A	G
U	UUU = phe UUC = phe UUA = leu UUG = leu	UCU = ser UCC = ser UCA = ser UCG = ser	UAU = tyr UAC = tyr UAA = stop UAG = stop	UGU = cys UGC = cys UGA = stop UGG = trp
C	CUU = leu CUC = leu CUA = leu CUG = leu	CCU = pro CCC = pro CCA = pro CCG = pro	CAU = his CAC = his CAA = gln CAG = gln	CGU = arg CGC = arg CGA = arg CGG = arg
A	AUU = ile AUC = ile AUA = ile AUG = met	ACU = thr ACC = thr ACA = thr ACG = thr	AAU = asn AAC = asn AAA = lys AAG = lys	AGU = ser AGC = ser AGA = arg AGG = arg
G	GUU = val GUC = val GUA = val GUG = val	GCU = ala GCC = ala GCA = ala GCG = ala	GAU = asp GAC = asp GAA = glu GAG = glu	GGU = gly GGC = gly GGA = gly GGG = gly

遺傳密碼的解碼總共花十四年 (1953~1967)

- 前九年，大量的人力（包括軍方）、電腦時間和金錢都花在類似的理論路線。
- 等到生物化學路線出現，又花了五年工夫才解出整個遺傳密碼。
- 科學家這才發現，當年理論家提出的理論通通沒什麼意義，只是製造出「一大堆討論遺傳密碼的爛論文」（克里克的用語）。

轉接器假說(克里克)

