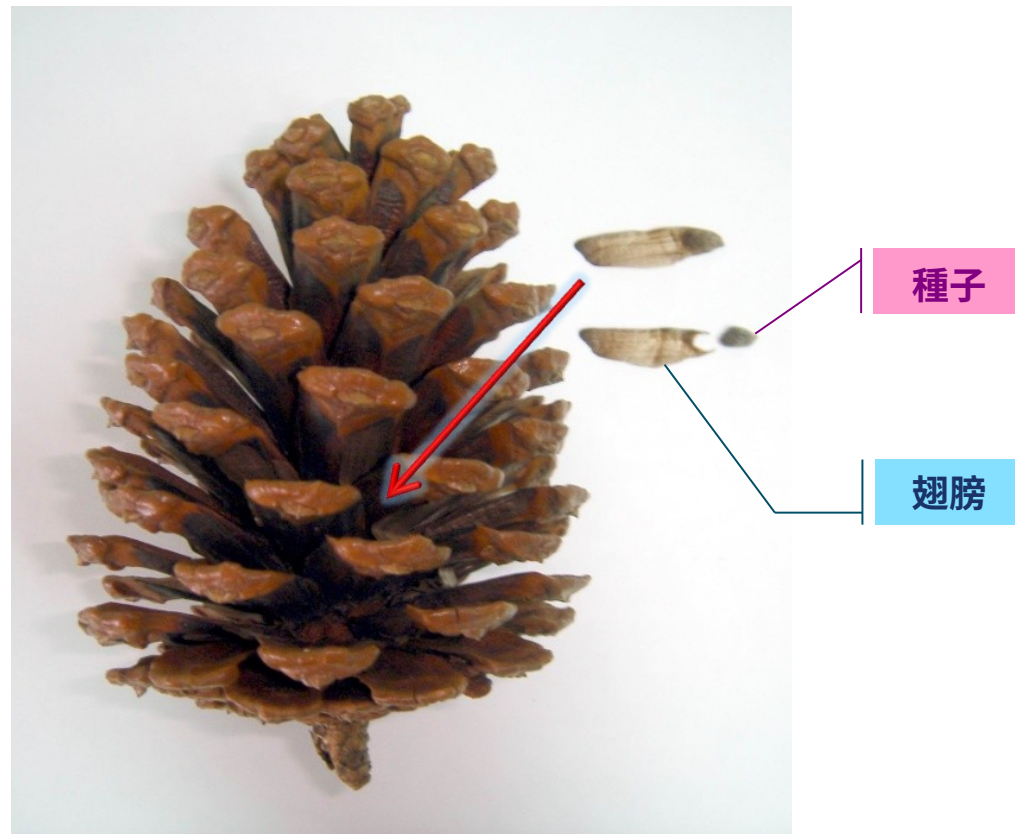


第 1 單元：(1) 課程介紹 (2) 序言：生命是什麼？ 在逆境中你看到了什麼？

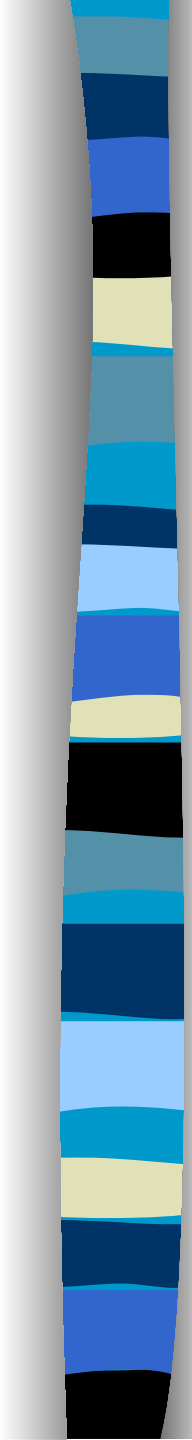
■ 森林大火與植物繁衍



台灣大學 齊尚琪



【本著作除另有註明外，採取創用 CC 「姓名標示－非商業性－相同方式分享」台灣 2.5 版授權釋出】

- 
- 蘇丹的烈日與一位台灣女研究生的心
 - 在酷熱的共 201 教室呢？
 - 我看到了…
 - 渴慕知識與追求生命價值的一群學子
 - 原來心靜自然涼是可以被激發的潛能

生命的探索

授課老師：齊肖琪教授

助教：吳育騏 蓋玉軒 方宜鈞 鄭謹和

<http://ceiba.ntu.edu.tw/961lifescience>

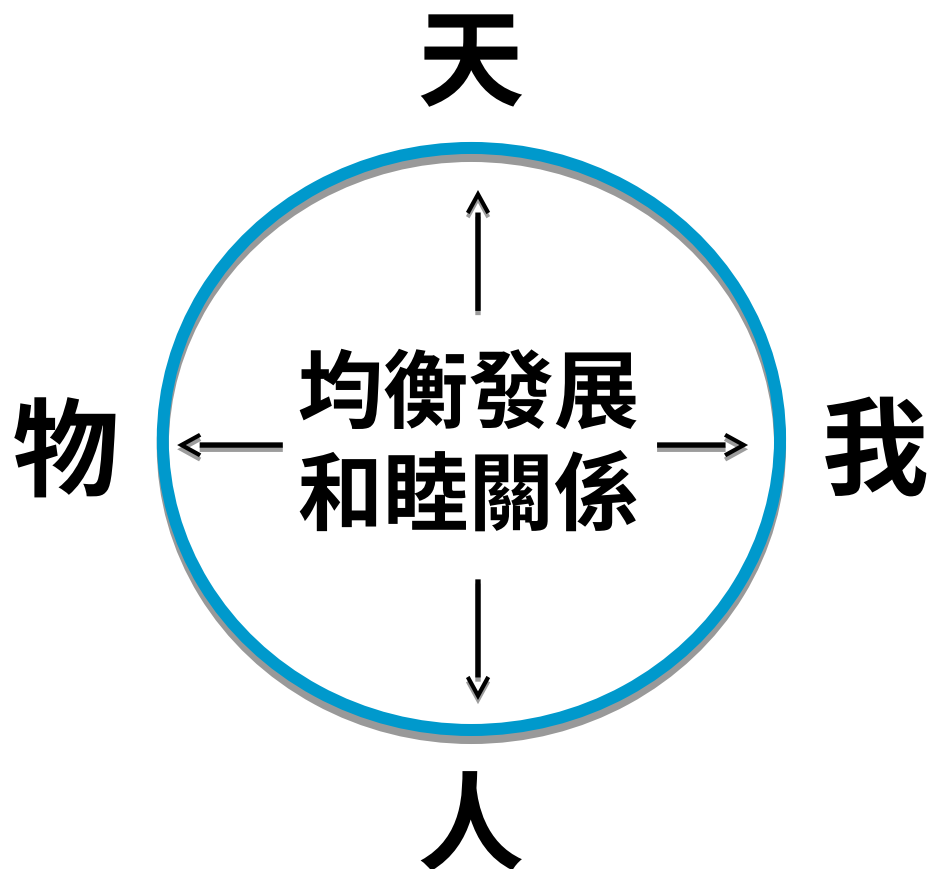


【本著作除另有註明外，採取創用 CC 「姓名標示—非商業性—相同方式分享」台灣 2.5 版授權釋出】

通識課訓練的目標在提高：

- 知識 與 常識
- 見識 與 膽識
- 賞識

全人教育的目標



影響社會與國家發展的內在因素

- 知識
- 制度
- 價值觀
- 信仰

本課程目標：

藉由生命科學知識的傳遞、分享
與討論，重新觀察生命的特質、
思考生命的意義，

建立欣賞生命、尊重生命、維護
生命的理念。

生命的探索內容：

- 生命的本質
- 生命的起源與演變
- 生命體結構與功能上的奧秘
- 生命的互動
- 生命的意義

學習方式：

- 演講
- 影片教學
- 課外閱讀與看版討論
- 分組討論及課堂座談會



你曾經好奇過嗎？

- 生物如何有別於無生物？
- 鮭魚自大海迴游，如何能找到牠出生時的溪流？
- 種子那麼小，為何能破土而出？
- 胎兒出生時為何會哭？
- 葉子為何是綠的？
- 海中的活貝殼為何不會被海浪沖走？

你曾經好奇過嗎？

- 人和其他動物之間有何區別呢？
- 無性生殖既然比較節省能源，為何還會有雌雄兩種性別的有性生殖呢？
- 為何鼓勵餵母乳，母乳到底有多棒呢？
- 為何鳥飛得起來，人飛不起來呢？
- 細胞一定老了才會死嗎？細胞之死重要嗎？

你曾經好奇過嗎？

- 小如手指直徑的子宮口，為何生產時可以大到讓三千到四千克的胎兒通過？
- 冷凍後的線虫還能活過來嗎？
- 為何梅花開花前要有夠冷的寒流才能甦醒呢？
- 葡萄或是西瓜為何要在酷熱乾燥的生長環境才更甜呢？

生命有何特質呢？

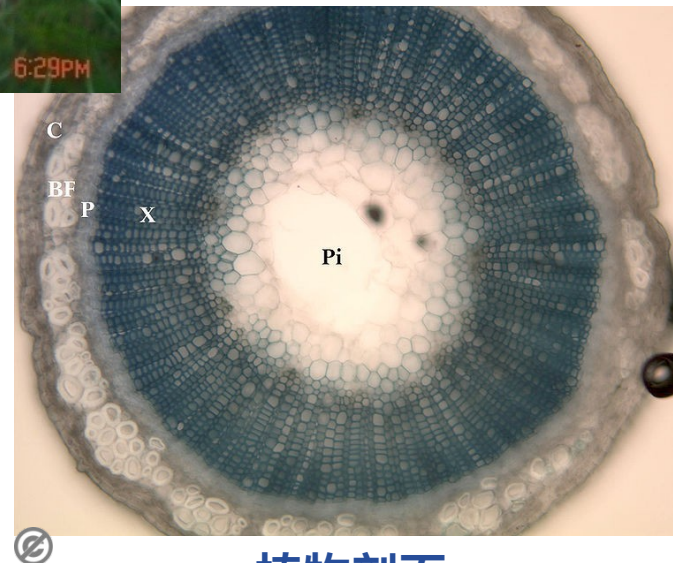
亂中有序的構造



花序

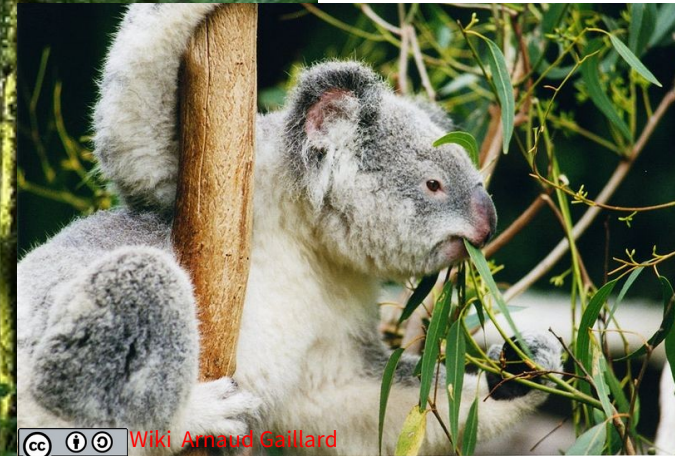


鸚鵡螺剖面



植物剖面

攝取能量並轉換能量



會對環境的刺激有反應



狐獴



捕蠅草

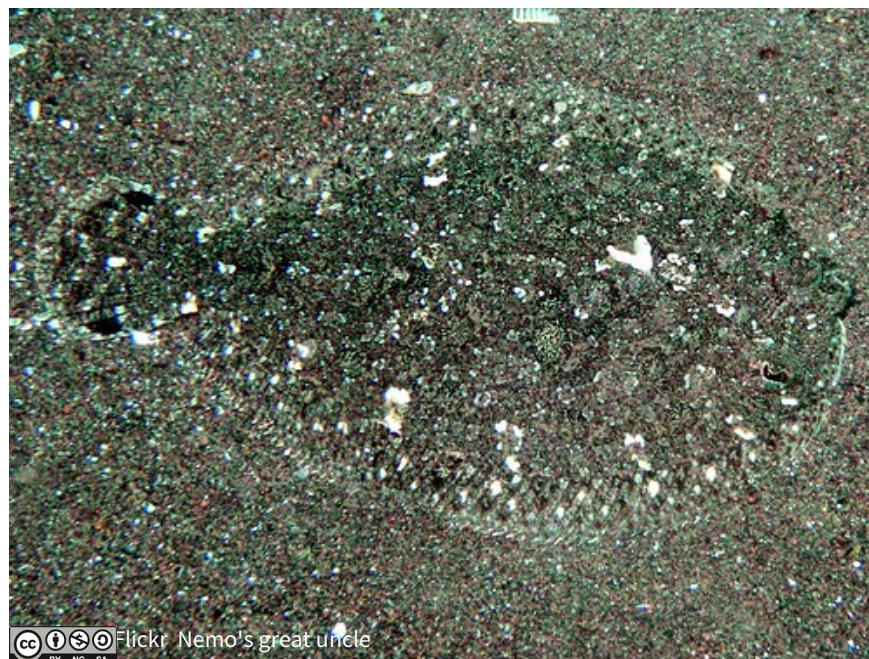
會繁衍後代



會發育成長



會因環境而調適



生物的恆定現象

調節：

正回饋

負回饋

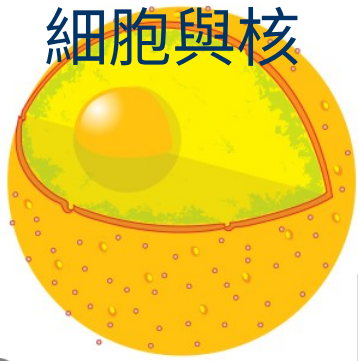


同中有異

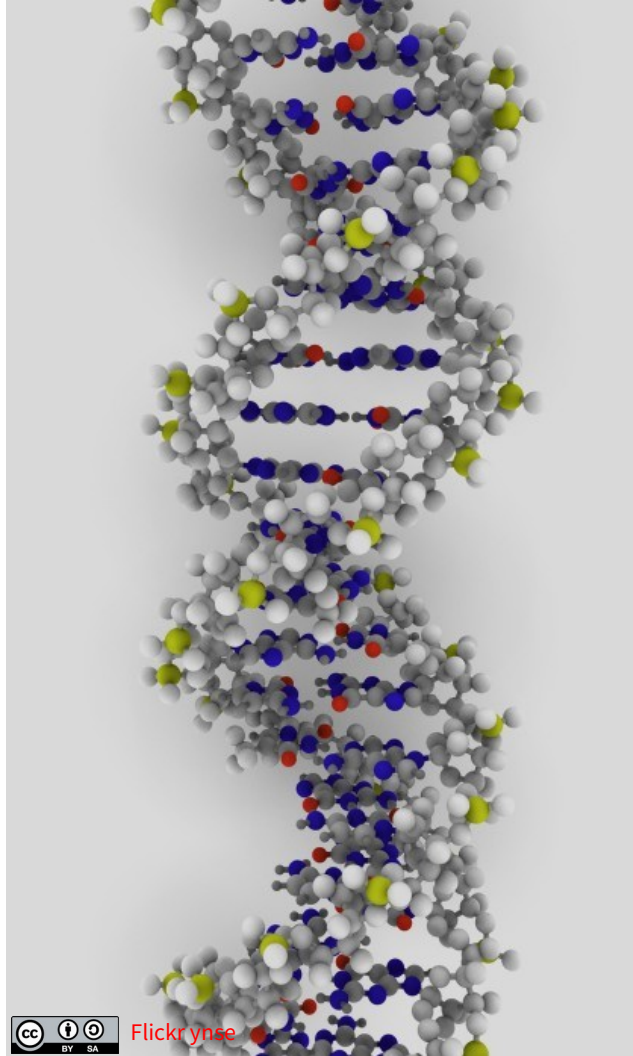


Wiki Cook D, Brooks S, Bellone R, Bailey E.

細胞與核

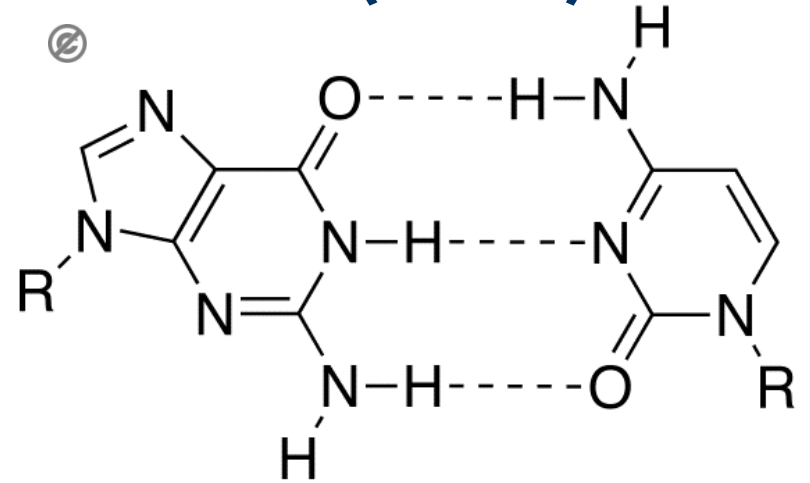


雙股 DNA



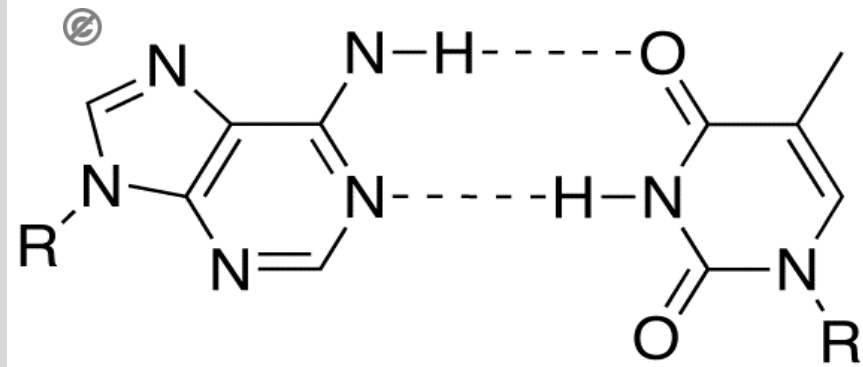
異中有同：

細胞與核酸 (DNA)



鳥糞嘌呤 (Guanine)

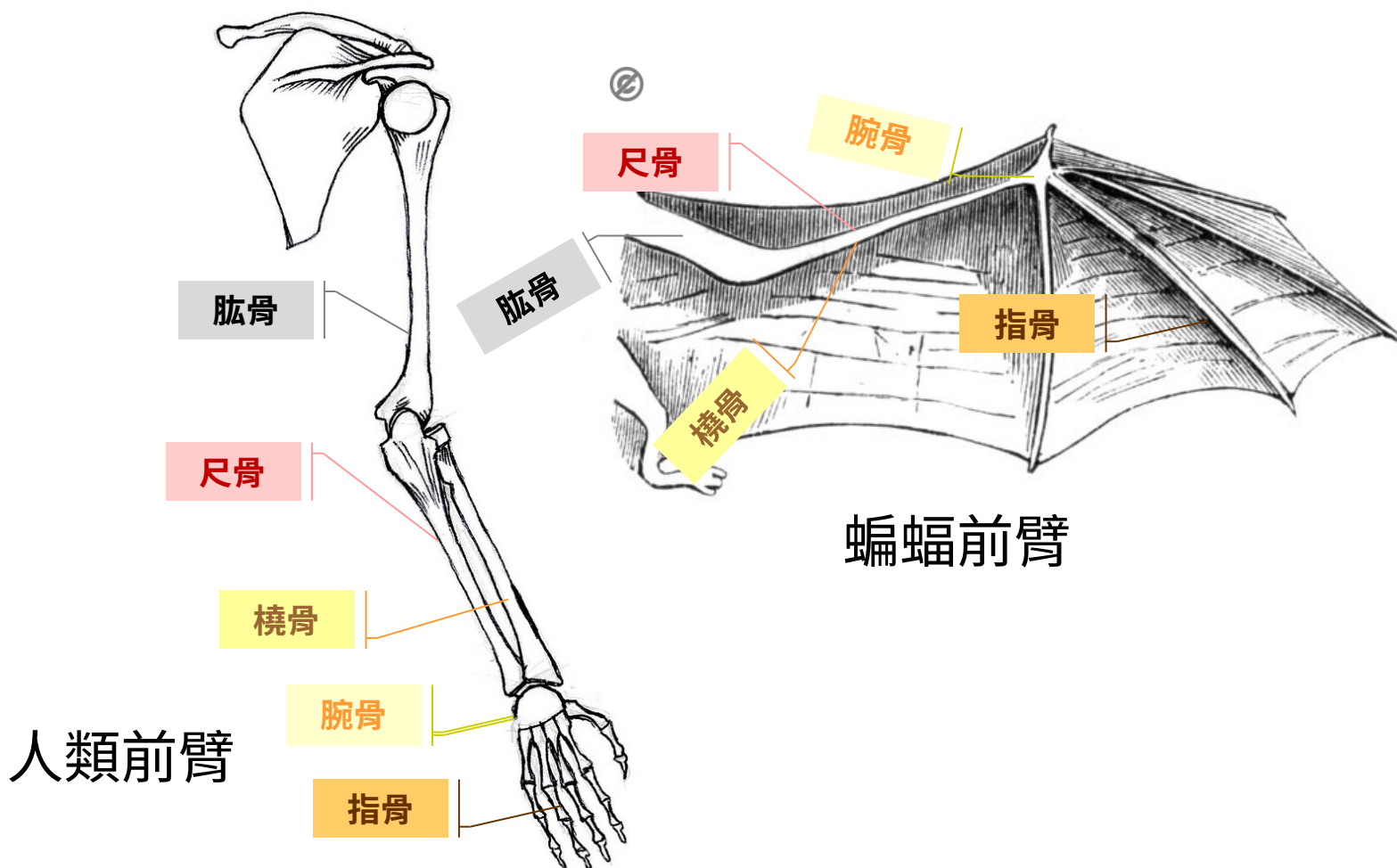
胞嘧啶 (Cytosine)



腺嘌呤 (Adenine)

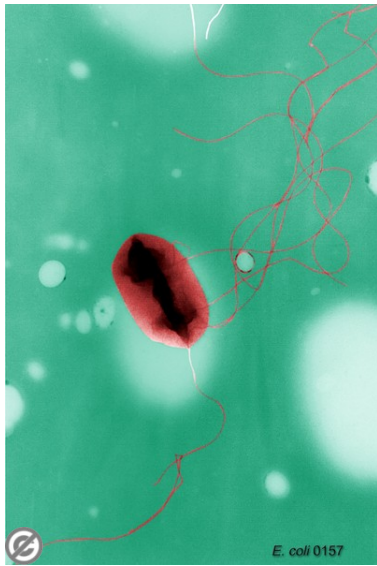
胸腺嘧啶 (Thymine)

異中有同

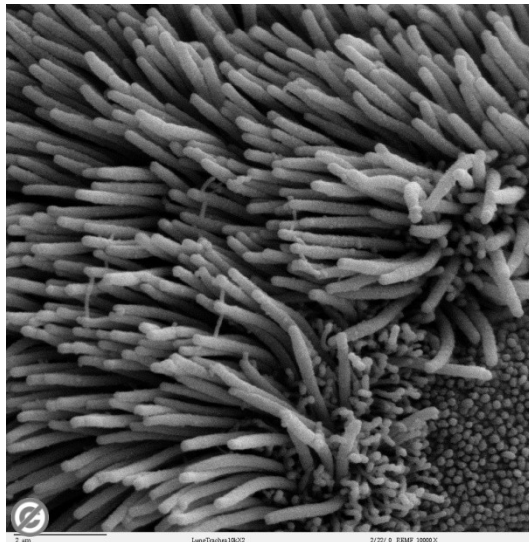
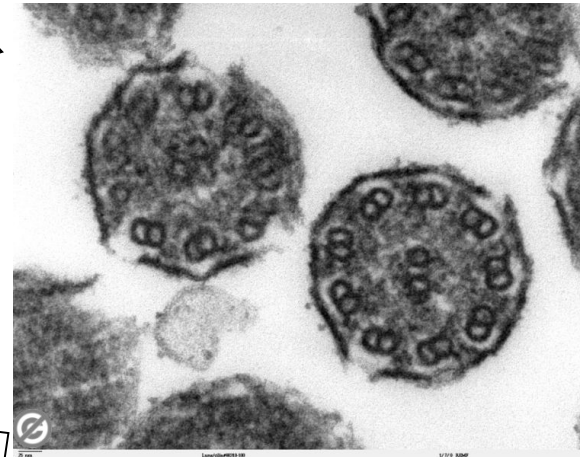
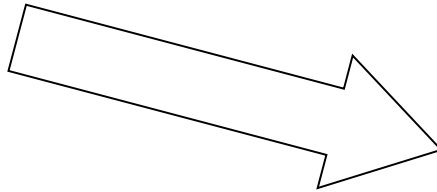


Flickr thraxil

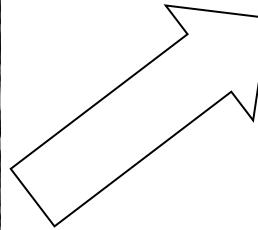
異中有同



大腸桿菌鞭毛



人類氣管纖毛

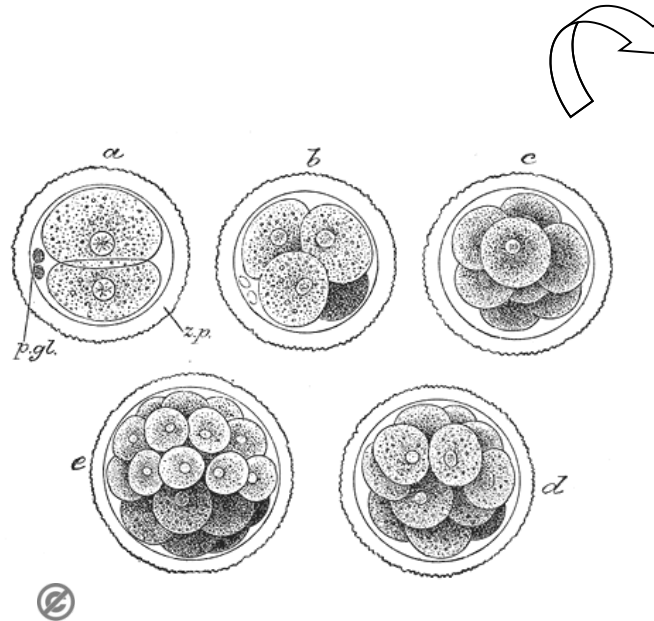


縱切都是 9+2 小管系統

$$1 + 1 > 2$$

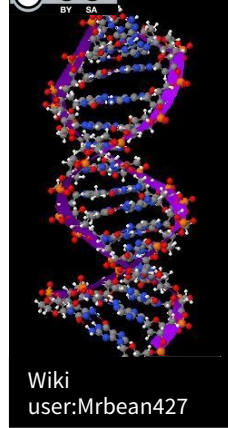
突現的特性 (Emergent Properties)

(例如：思考力與記憶力是複雜神經細胞組成神經系統後突現出來的能力)

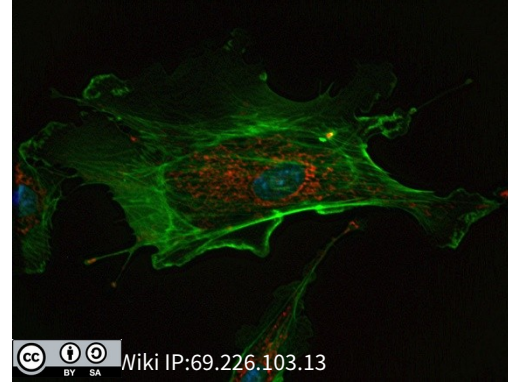


每秒有 10^7 cells 在汰舊換新

核酸
序
列



細
胞



個
體



族
群



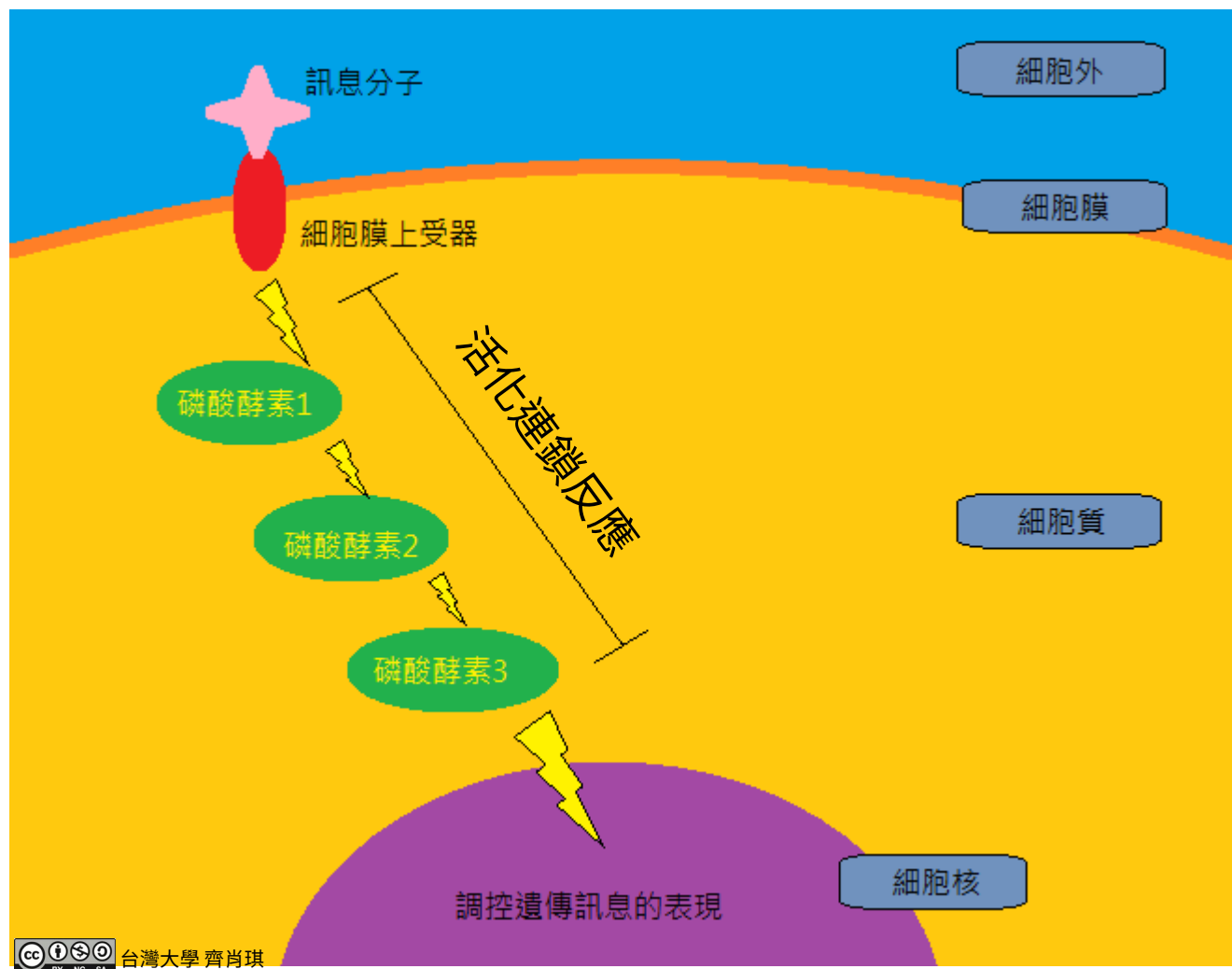
生
態



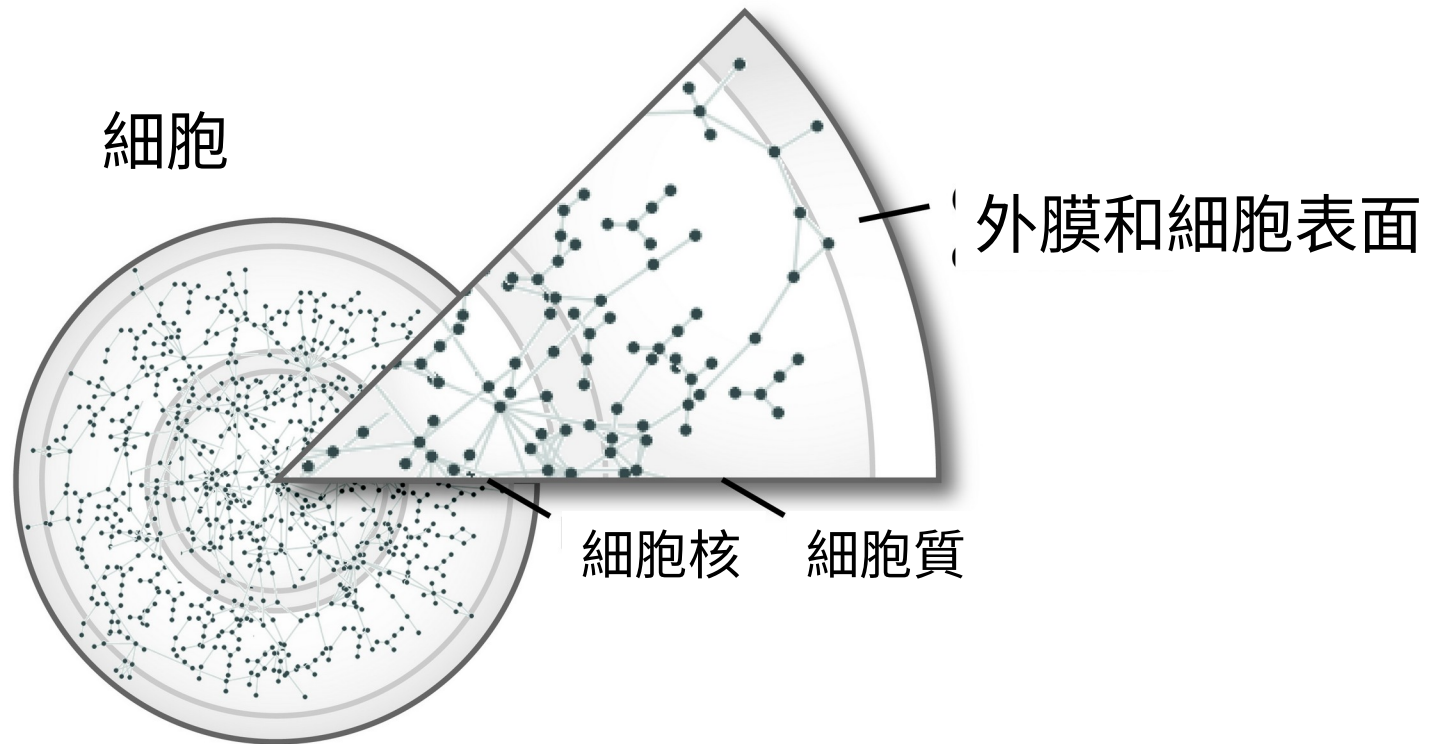
$$1+1>2$$

生命有階層性

會說話與回應的細胞



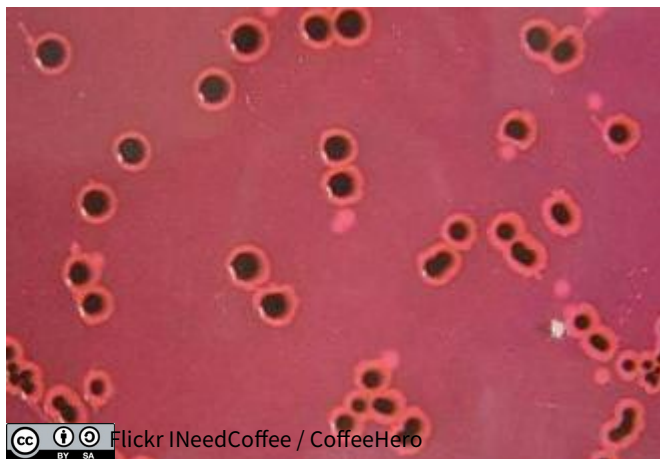
生物資訊的龐雜度



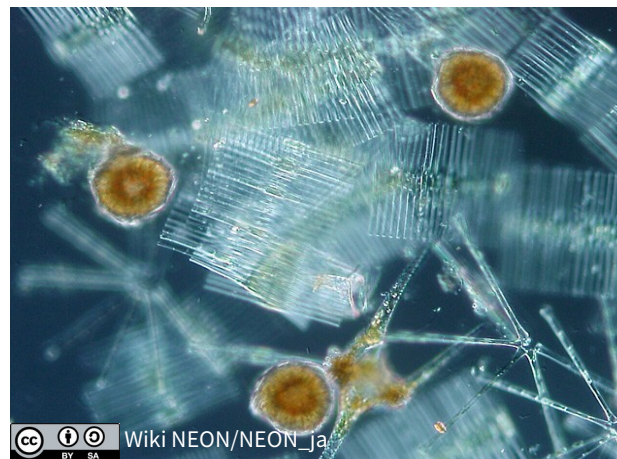
 台灣大學 齊肖琪

生物多樣性

細菌



藻類



蕈類

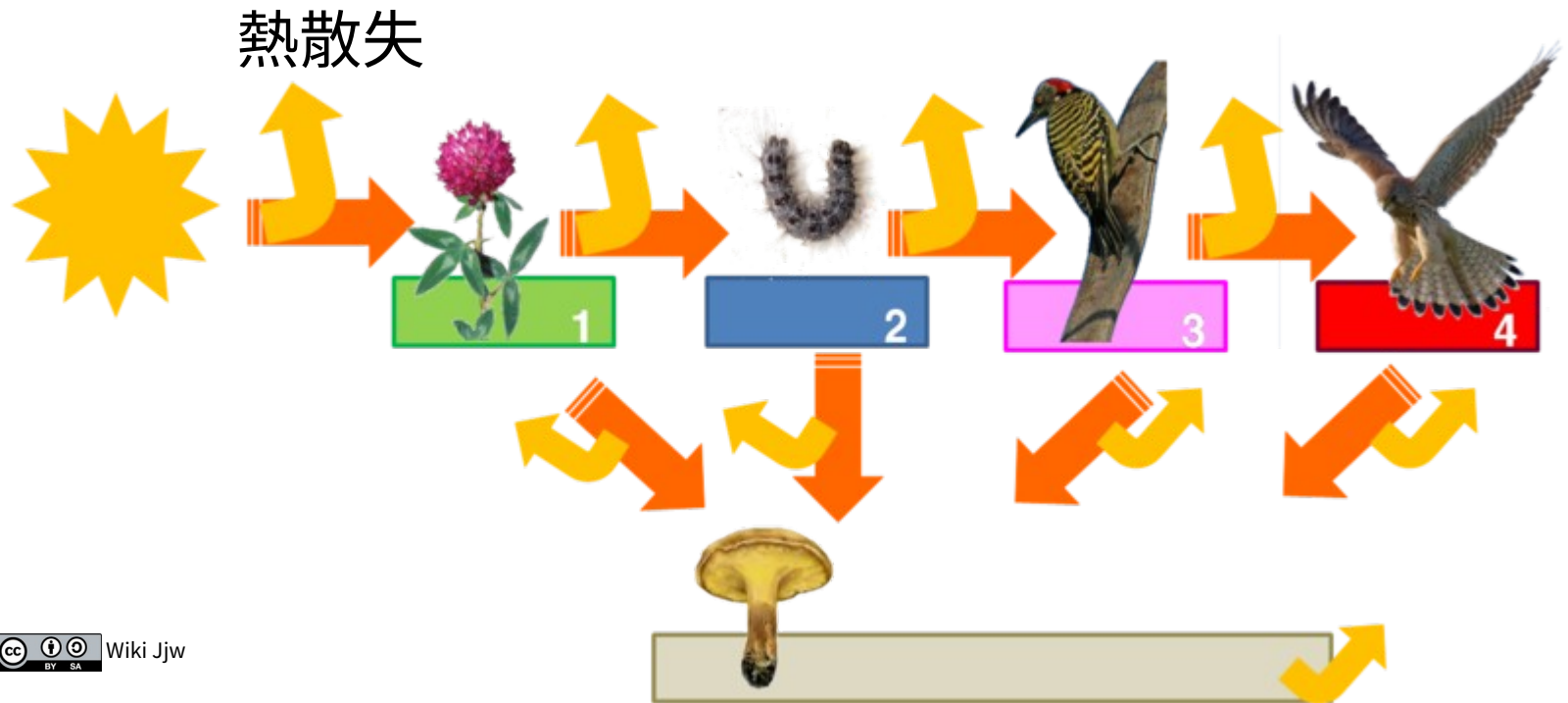


動物

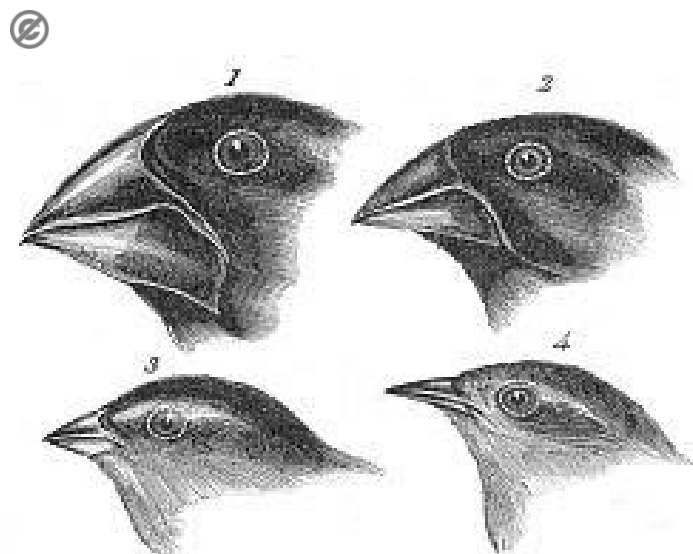
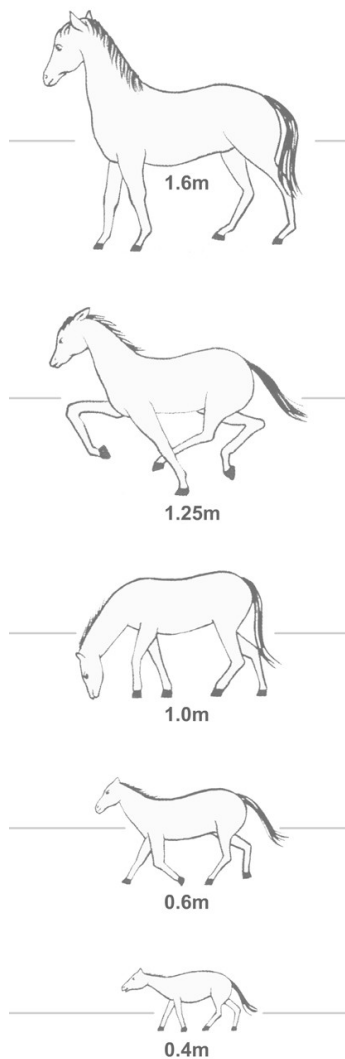
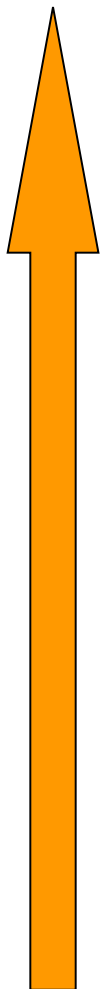


生物因能量的攝取與轉換所建立有依存關係的
生態系：

生產者（植物） 消費者（動物） 分解者（微生物）



生物會因適應環境而演化



加拉巴哥群島的雀鳥

生命與科學

科學的精神在於 追求真理 (Final Truth)

Q：只有研究自然科學現象的科學方法，才是可靠知識的唯一來源嗎？

現今科學的特質：

- Materialism
- Testability
- Falsifiability
 - 只有暫時性的權威
 - 無法直接證之為真，只能證偽以趨真

科學研究對象按性質分：

- 規律的、重覆發生的 (Regular, recurring)
 - 操作性科學 (Operation science)
 - 例如：自由落體
 - 經驗性科學 (Empirical science)
 - 例如：膝反射弧
- 無法觀察的、發生在過去的 (Unobservable, past)
 - 起源科學 (Origin science)
 - 例如：生命起源
 - 預測科學 (Forensic science)
 - 例如：米勒實驗以今鑑古

科學的因果律：

- 自然原因 (Natural cause)
 - 次因 (secondary cause)
 - 什麼 (What)? 如何 (How)?
 - 花開花落，潮漲潮退
- 智慧原因 (Intelligent cause)
 - 首因 (primary cause)
 - 為何 (Why)? 誰 (Who)?
 - 創作（藝術、寫作、發明…），意志…

如果能傳達訊息的文章有
智慧原因 (intelligent cause),

Q：那麼，能產生生物訊息的 DNA 序列有沒有
智慧原因 (intelligent cause) 在其中呢？

DNA 的特質：

■ 速率

- DNA 複製酶 (DNA polymerase) ，複製 DNA 的速率是 1000 核苷酸 / 秒

■ 無誤

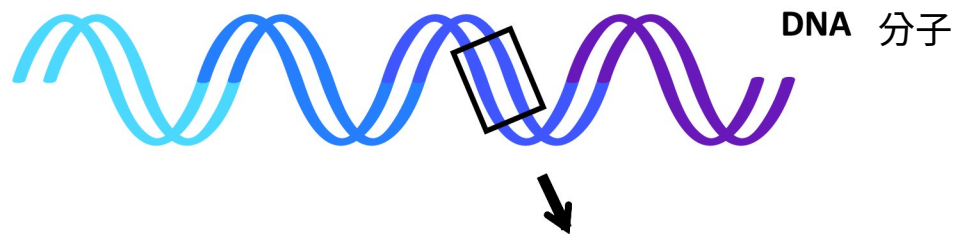
- DNA 複製酶會複製同時也會修正錯誤

■ 調節

- 不同時間不同的基因被開啟表現

一種魚類病毒鞘蛋白質基因的 DNA 序列

AGACGTCCATCTCTCAGGTATGTCGAGAATCTCCCAGGCCGTCCTCCCAGCCGGGACAGG
AACAGACGGATACGTTGTTGTTGACGCAACCATCGTCCCCGACCTCCTGCCACGACTGGG
ACACGCTGCTAGAATCTTCCAGCGATACGCTGTTGAAACACTGGAGTTTGAAATTCAGCC
AATGTGCCCCGCAAACACGGGCGGTGGTTACGTTGCTGGCTTCCTGCCTGATCCAACCTGA
CAACGATCACACCTTCGACGCGCTTCAAGCGACTCGTGGTGCAGTCGTTGCCAAATGGTG
GGAAAGCAGAACAGTCCGACCACAGTACACCCGTACGCTCCTCTGGACCTCGTCGGGAAA
GGAGCAGCGTCTCACGTACCTGGTCGGCTGATACTCCTGTGTGTGCGGCAACAACACTGA
TGTGGTCAACGTTTCGGTGCTGTGTGCTGGAGTGTTGACTGAGCGTTCCGTCTCTTGA
GACACCTGAAGAGACCACCGCTCCCATCATGACACAAGGTCCCCTGTACAACGATTCCCT
TTCCACAAACGACTTCAAGTCCATCCTCCTAGGATCCACACCACTGGACATTGCCCCTGA
TGGCGCAATCTTCCAGCTGGACCGTCCGCTGTCCATTGATTACAGCCTTGGAACCTGGAGA
TGTTGACCGTGCTGTCTATTGGCACCTCAAGAAGTATGCTGGAAATACTGGCACACCTGC
AGGCTGGTTTCGCTGGGGCATCTGGGACAATTTCAACAAAACGTTACAG ATGGCGTTGC
TTACTACTCTGATGAGCAGCCTCGTCAAATTCTGCTGCCTGTTGGCACTG



單股 DNA(模板)



轉錄
(transcription)

mRNA

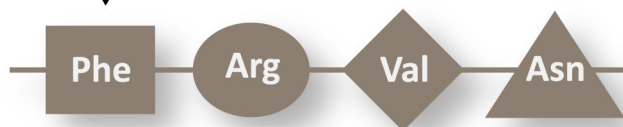


密碼子



轉譯
(translation)

蛋白質 (protein)



胺基酸 (amino acid)



台灣大學 齊肖琪

DNA $\neq$ Gene

- 基因：能表現功能或結構蛋白質的一段 DNA 序列
- 人約有 10 萬基因
- 每人的 DNA 長度可以來回月球與地球 20 趟
- **次序 $\rightarrow$ 意義 $\rightarrow$ 價值**
 - 你愛我 $\neq$ 我愛你
- 窗（window）
 - 床前明月光，疑似地上霜，舉頭望明月，低頭思故鄉
 - 微軟

生命只是一堆化學物質的組成？ 只是一堆生化反應？

元素	所佔重量
氧	65 %
碳	18 %
氫	10 %
氮	3 %
鈣	1.5 %
磷	1.2 %
鉀	0.2 %
硫	0.2 %
氯	0.2 %
鈉	0.1 %
鎂	0.05 %

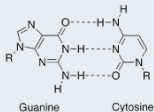
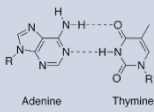


Life is a miracle !

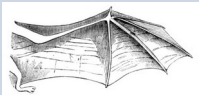
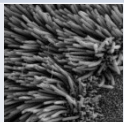
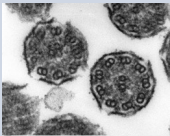
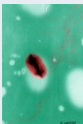
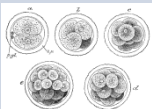
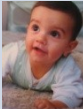


Flickr ZacharyTirrell

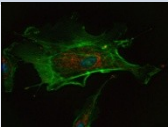
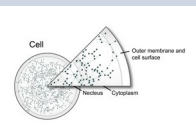
版權聲明

作品	授權條件	作者 / 來源
		Flickr D'Arcy Norman http://www.flickr.com/photos/dnorman/3626610557/ 2010/04/18 visited
		Flickr ynse http://www.flickr.com/photos/ynse/542370154/ 2010/04/18 visited
		Wiki Mariana LadyofHats http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram_cell_nucleus_no_text.svg 2010/04/18 visited
		Wiki Jypx3 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GC_base_pair_jypx3.png 2010/04/18 visited
		Wiki Jypx3 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AT_base_pair_jypx3.png 2010/04/18 visited
		Wiki Cook D, Brooks S, Bellone R, Bailey E. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ChampagneKopf.jpg 2010/04/18 visited
		Flickr thraxil http://www.flickr.com/photos/41894171126@N01/71346239 2010/04/18 visited

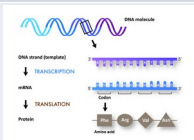
版權聲明

作品	授權條件	作者 / 來源
		Wiki user: Petwoe http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fledermaus_rechter_Fluegel-drawing.jpg 2010/04/18 visited
		Wiki Louisa Howard http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bronchiolar_epithelium_4_-_SEM.jpg 2010/04/18 visited
		Wiki Louisa Howard, Michael Binder http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bronchiolar_area_cilia_cross-sections_2.jpg 2010/04/18 visited
		Wiki E. H. White, Content Provider: Peggy S. Hayes http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Escherichia_coli_flagella_TEM.png 2010/04/18 visited
		Wiki Magnus Manske http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray9.png 2010/04/18 visited
		Wiki user: Tronicum http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sperm-egg.jpg 2010/04/18 visited
		Wiki Mehregan Javanmard http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Infant_looking_at_shiny_object.jpg 2010/04/18 visited

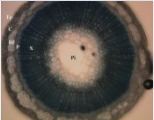
版權聲明

作品	授權條件	作者 / 來源
		Wiki user:Mrbean427 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dna_segment.JPG 2010/04/18 visited
		Wiki IP:69.226.103.13 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DAPIMitoTrackerRedAlexaFluor488BPAE.jpg 2010/04/18 visited
		台灣大學 齊肖琪
		Flickr INeedCoffee / CoffeeHero http://www.flickr.com/photos/digitalcolony/2689103249// 2010/04/19 visited
		Wiki NEON/NEON_ja http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phytoplankton_Lake_Chuzenji.jpg 2010/04/19 visited
		Wiki Jeffrey Schwartz http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frontyard_fungus.jpg 2010/04/19 visited
		Flickr mikebaird http://www.flickr.com/photos/mikebaird/397190113/ 2010/04/19 visited

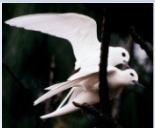
版權聲明

作品	授權條件	作者 / 來源
		Wiki Jjw http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trophic_dynamics.png 2010/04/19 visited
		Wiki Lantios http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Horseevolution_Russian.png 2010/04/19 visited
		Wiki John Gould http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Darwin%27s_finches.jpeg 2010/4/19 visited
		台灣大學 齊肖琪
		Flickr adria.richards http://www.flickr.com/photos/adriarichards/2798736890/ 2010/04/19 visited
		台灣大學 齊肖琪
		台灣大學 齊肖琪

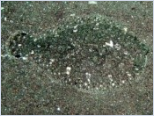
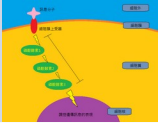
版權聲明

作品	授權條件	作者 / 來源
		Flickr jitze http://www.flickr.com/photos/jitze1942/3114723951/ 2010/04/24 visited
		Wiki Ryan R.McKenzie http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Labeledstemforposter_copy.jpg 2010/04/24 visited
		Flickr Tinken http://www.flickr.com/photos/tinken/99206505/ 2010/4/24 visited
		Wiki Arnaud Gaillard http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Koala-ag1.jpg 2010/04/24 visited
		Flickr robotpolisher http://www.flickr.com/photos/lintbrush/196788337/ 2010/04/24 visited
		Wiki che http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dionaea_muscipula_trap.jpg 2010/04/24 visited
		Flickr D.Meutia http://www.flickr.com/photos/dewimeutia/2199166062/ 2010/04/24 visited

版權聲明

作品	授權條件	作者 / 來源
		台灣大學 齊肖琪
		Wiki Mila Zinkova (user: Mbz1) http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mating_Fairy_terns.jpg 2010/04/24 visited
		Flickr pixie_bebe http://www.flickr.com/photos/pixie_bebe/30335860/ 2010/4/24 visited
		Flickr andrewasmith http://www.flickr.com/photos/andrewasmith/4395999496/ 2010/04/24 visited
		Flickr Aranya Sen (bangalore) http://www.flickr.com/photos/aranyasen/1558676713/ 2010/04/24 visited
		Flickr rouwkema http://www.flickr.com/photos/rouwkema/3708858511/ 2010/04/24 visited
		Flickr Benjamin Pender http://www.flickr.com/photos/benpender/480494623/in/set-72057594137006971/ 2010/04/24 visited

版權聲明

作品	授權條件	作者 / 來源
		Flickr Nemo's great uncle http://www.flickr.com/photos/maynard/4007569323/ 2010/04/24 visited
		Flickr JoshuaDavisPhotography.COM http://www.flickr.com/photos/articnomad/180092696/ 2010/04/24 visited
		Flickr Guwashi999 http://www.flickr.com/photos/guwashi999/3378522703/ 2010/4/24 visited
		Flickr chrispearson72 http://www.flickr.com/photos/53175227@N00/2376592289/ 2010/04/24 visited
		Wiki Mila Zinkova (user: Mbz1) http://commons.wikimedia.org/wiki/File:King_Penguins_at_South_Georgia_Island.jpg 2010/04/24 visited
		Flickr ZacharyTirrell http://www.flickr.com/photos/tirrell/149037977/ 2010/04/24 visited
		台灣大學 齊肖琪