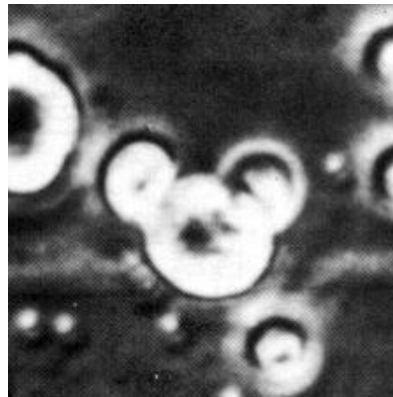


國立臺灣科技大學通識課程

細胞、分子與人類

Cell, Molecule and Human

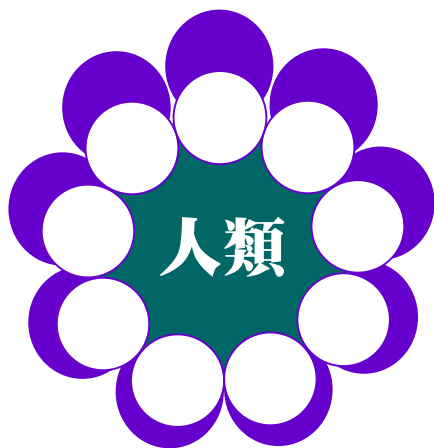
2 學分 限非主修生物科系



應用科技所 莊榮輝

開課主旨：

- 一、讓非主修自然學科的同學能夠瞭解生命現象。
- 二、尋求生命科學與其它學科之間的關聯與流通。
- 三、由瞭解生命現象與啟示反省人類社會之行為。



本課程鼓勵以『**你的觀點**』去看待生命，然後檢討你所認知的生命，與不同領域的同學，到底有多大的落差或偏執，並反思如何調整、校正、互相理解，共同達致最接近真實的生命觀。

細胞、分子與人類

豐富的影音資料來源 – 紀錄片 (clip)



快樂的力量

生命源起

人物

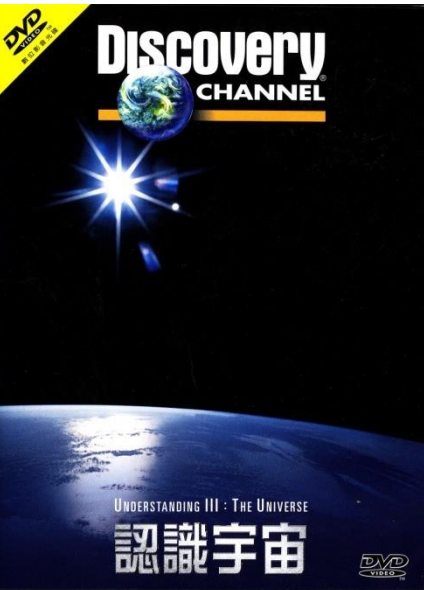
微生物

真核生物

生物科技

意識

→ 六階段主題 每個主題 (S) 由幾個單元 (C) 集合



公共電視台



DNA FROM THE
BEGINNING

+ 投影片 (slide)
善用圖片影片等

莊榮輝網頁



1

生命源起 組成生命的物質可以在原始地球的環境中產生

地球剛形成之後，不可能有生物存在，但是充滿簡單的小分子（如水、氨與甲烷），以及取之不盡的能量。

米勒在實驗玻璃瓶中模擬早期地球上的狀況，只給予簡單的小分子，但是充滿了熱與能，是有效的反應器。

反應一週後，發現產生很多有機物質，尤其有十多種胺基酸，這些胺基酸的種類，與最近發現的古老蛋白質之組成很相近。

Miller-Urey experiment

Phylogenetic Tree of Life

細菌 Bacteria 古細菌 Archaea 真核細胞 Eucaryote

Watson & Crick

2

3

累積基本知識

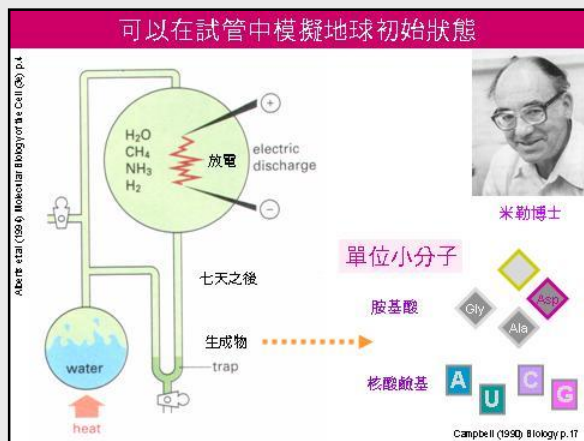
討論、記錄心得、延伸

觀看紀錄片 (剪輯重點精華)

要點整理：說明投影片 (C)

幾個單元 (C) 集合成為主題 (S)

(S 從未達標)



主題投影片 (S)

最基礎之生物化學

入門第二階

讀書小組

課堂即時討論

隨堂筆記

助教時間

討論、記錄心得、延伸

課後整理

主題心得

追蹤閱讀

考試

心得報告

期中

期末

心得報告

考

心得報告

考

筆

20%

30%

20%

30%

+0~2%

學生說：屬於高要求通識課

基本資料

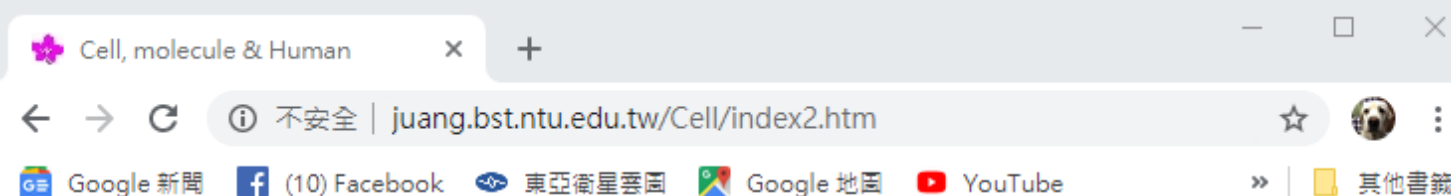
開課主旨

課程入口

布告欄

課程大綱
心得報告
問題集

5



細胞、分子與人類 Cell, Molecule and Human, CMH

莊榮輝 應用科技研究所 教授 (E-mail: juang@ntust.edu.tw; Tel: 2737-6600; [Office-Hour](#))

[108-2 春季 臺科大通識課程 \(TCG 102\)](#)

2019 春雨講堂：(1) 免疫系統 (2) 費曼



開課主旨：

- 一、讓非主修自然學科的同學能夠瞭解生命現象。
- 二、尋求生命科學與其它學科之間的關聯與流通。
- 三、由瞭解生命現象與啟示反省人類社會之行為。

本課程鼓勵以「[你的觀點](#)」去看待生命，然後檢討你所認知的生命，與不同領域的同學，到底有多大的落差或偏執，並反思如何調整、校正、互相理解，共同達致最接近真實的生命觀。

最近 CMH 開課時間：[108-2](#) (每週四 8~9 節)

- > [108-2 布告欄](#) > [連絡 TA](#) > [上課時間表](#) > [成績作業統計](#)
- > [課程大綱](#) > [課程進度表](#) > [上課講義](#)
- > [心得報告寫法](#) > [報告觀摩](#)
- > [筆記本寫法](#) > [筆記觀摩](#)
- > [問題集](#) > [依照章節分類](#)
- > [課程簡介與規定 \(pdf\)](#) > [課程進度大綱 \(pdf\)](#)

國立臺灣科技大學 / 通識課程 / 細胞分子與人類 / 108-2 布告欄

108-2 布告欄

> 最新消息 > 上課時間表 > 成績統計表

[去看看以前各校同學的心得](#)

臺科大課號 TCG 102 (每週三 8, 9) 150 人



> [課程進度表](#)

● 2019/12/29 (Snu)

- (1) 歡迎 **非主修** 生物的同學選修，雖然是通識課程，但可能不會太輕鬆，有很多作業及要求。
- (2) 請仔細了解「**上課方式**」確定能夠符合本課程要求後，才來選修。有必要時將會全班點名。
- (3) 請注意，想要獲取生命科學**專業知識**的同學，請**不要**來修本課程，應該去選修專業生物學。
- (4) 下學期 **CMH** 預定如期開課，若舊生最後還是沒有選上，第一堂課請來教室登記發授權碼。

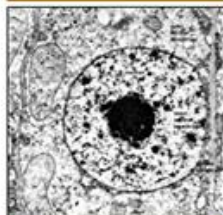
● 108-2 細胞、分子與人類 TA

本班 TA：

> [課程簡介與規定 \(pdf\)](#) > [課程進度大綱 \(進度表 pdf\)](#)

細胞、分子與人類 上課進度表

真核細胞



- C41 細胞、組織、代謝**
- C42 基因遺傳**
- C43 胚胎成長發育**
- C44 分子生物學**
- S40 核酸**

C41a 水塘生物
C41b 肌肉與骨骼
C41c 肝臟

C42a 記憶
C42b 蒼蠅王

C43a 誕生
C43b 創世紀

生物科技

- C51 打開潘朵拉的盒子**

學期布告欄

考試消息

成績公佈

催交報告

意見調查

回應評鑑

助教聯繫

上課時間表

● 108-2 上課時間表 (每週四 8-9 節在貝殼廳)

次	2020	上課進度	注意事項	助教時間
1	02/20	第一天上課 C32 胃腸	上課須知 (繼續 CML 未完成部分)	課程簡介與規定 (pdf)
2	02/27	C32 胃腸		
3	03/05	C33 病毒：生物戰爭		
4	03/12	C34 人體防衛系統		
5	03/19	C41 細胞與胞器	Body code (WEHI)	
6	03/26	C41 骨骼	A Contração Muscular (里約大學)	
7	04/02	(春假)		
8	04/09	C41 肌肉		解題班 期中意見調查
9	04/16	期中考 (20%)	期中報告繳交截止 (佔 20%)	參考試題 、報告寫法、報告觀摩
10	04/23	C41 肝臟		
11	04/30	C42 基因遺傳		
12	05/07	C42 基因遺傳		
13	05/14	C43 胚胎		
14	05/21	C44 生命的藍圖	DNA 的複製機制 (動畫檔案 pps)	下載動畫 [dogma1.gif]
15	05/28	C52 有用生物科技		
16	06/04	C54 DNA 時代 (1)		
17	06/11	C54 DNA 時代 (2)		解題班 期末教學意見
18	06/18	期末考 (20%)	期末報告繳交截止 (佔 20%)	解題班 參考試題 、報告寫法、報告觀摩

主題 + 紀錄片 + 參考資料

細胞、分子與生命

C1 生命源起

C2 人物

C3 微生物及免疫

細胞、分子與人類

C4 真核生物

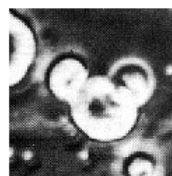
C5 生物科技

C6 意識

國立臺灣科技大學 / 通識課程 / 細胞分子與生命 / 課程大綱

細胞、分子與生命 / 細胞、分子與人類

> 上課方式 > 課程進度表 > 資料來源 > 有用連結 > 網頁設計 > 自我學習



> 上課講義

上課方式：

- (1) 課程以 **紀錄片** 為主軸，說明生命現象中，許多重要分子層次的基本原理(見 **課程進度表**)。
- (2) 許多要點或專題，則另整理 **投影片** 附加說明，然後以每次上課的主題進行問答討論。
- (3) 有期中及期末考試，至少繳交兩篇相關主題之心得報告 (A4 一頁)，請以 e-mail 繳交。
- (4) 每週確定要準時上課，事假一律不准，其他不可抗力之請假，必須預先核准。
- (5) 上課前不必預習，最好帶著一顆空的腦袋、一團好奇的心來上課；但課後要非常認真反思。
- (6) 本課程目的在培養通達生命，進而認真生活的人生觀，只是要湊足通識學分者不宜選修。
- (7) 評分方式：**兩次報告** (20% x 2)、**兩次考試** (30% x 2)、**隨堂筆記**。可能會點名。

課程進度表 (下載進度表 pdf 檔案)

●●● = 每階段上課主題 / ○, □ = 單位課程 / 序號代碼：C (clip), 紀錄片 S (slide), 投影片 > 上課講義

序 號	主 題 (連結相關講義)	紀錄片 (連結到出版單位)	參考資料
C01	○ 快樂的力量	D 快樂的力量	Web: 生命的目的
C11	○ 宇宙誕生	D 大霹靂	Wiki: 大霹靂時間表
C12	○ 太陽系與地球	NHK 地球：地球誕生	Web: 話說 DNA
C13	○ 生命源起	D 生命源起	閱讀: 雙螺旋
C14	○ 遺傳機制	D 遺傳機制	Wiki: 孟德爾、摩根
S10	□ 生命的故事	D 自私的小杜鵑鳥	閱讀: 自私的基因 天下
C21	○ 鮑林	PBS 如何發現蛋白質構造	Wiki: Linus Pauling
S20	□ 蛋白質		Wiki: 蛋白質
C22	○ 達爾文	D 物種源始論 (Wiki)	閱讀: 達爾文 天下 (Wiki)
C23	○ 費曼	BBC 非凡天才 (奈米技術)	閱讀: 費曼 (Wiki)

[國立臺灣科技大學](#) / [通識課程](#) / [細胞分子與生命](#) / [上課講義](#) / [課程表列](#)

上課講義 (投影片、部份紀錄片、參考網頁)

[快樂的力量](#) [生命源起](#) [人物](#) [微生物](#)

[真核細胞](#) [生物科技](#) [意識](#) [課程表列](#)



影片因為版權問題無法上網，但有部份可到 [圖書館](#) 借覽。

> [課程進度表](#)

D ([Discovery 頻道](#) / [節目紀錄片影帶](#))

NHK (地球大紀行、人體系列)

BBC ([BBC 節目紀錄片](#)，大多來自 [Horizon](#))

○ 快樂的力量 [0] (2019/10/28 [春雨講堂](#) 只有上本節 C01)

人類所感受的快樂或痛苦，都是化學物質與神經細胞整合在大腦中所形成的情境。若果真如此，那我們何必太在乎喜怒哀樂？

> 記錄片 (C01) 快樂的力量

D 快樂的力量 Power of pleasure ([Discovery](#)) (4D1: 19') 從 [YouTube](#) 觀賞 (有中文)

+ 要點整理 [[C01 Pleasure.pdf](#)] 4.6 Mb, 21 slides, updated 2018/12/17

TED [Flow: The Secret to Happiness](#) (Mihaly Csikszentmihalyi) 從 [YouTube](#) 觀賞 (有中文)

TED [What Makes You Happy](#) (Playlist: 14 talks)

> 討論問題：

(1) 請例舉「流動」在微觀或巨觀的一些現象。

紀錄片 投影片

生命

327'

180

人類

601'

183

兩學期總計

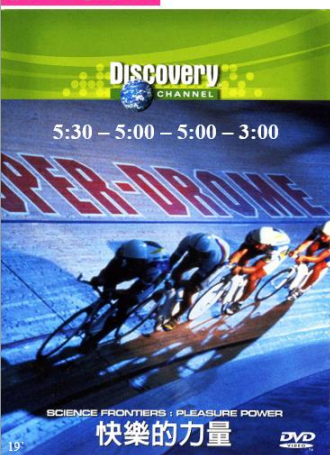
928'

363

單元摘要

上課投影片

參考網頁



物質宇宙很實在，這點我確定。然而腦中世界是否像 Matrix 電影中一樣地虛幻？這點我有些懷疑。

所有的快樂與痛苦都是在大腦中組合成的影像

若果真如此，那麼生命或人生之目的什麼？

C01

WIKIPEDIA

Discovery CHANNEL

1

快樂的力量 多巴胺 dopamine 是傳導神經衝動的小分子化合物

突觸 synapse

多巴胺刺激腦中控制細部運動的神經，多巴胺不足造成巴金森病而手足失控。

超常見的神經傳導物質：味素 (umami)

是一種胺基酸 麩胺酸 Glu (引起中國餐廳症候群)

超簡單的神經傳導物質：NO

一氧化氮 NO (血管鬆弛)

一氧化氮 CO

劇毒！

↑ 這些感覺雖然強烈，然皆虛幻。

WIKIPEDIA

3

快樂的力量 腦啡 endorphin 是體內自身產生的麻醉劑

Eric

我是三項全能選手 我的事業是痛苦管理

脊椎動物受到極大的痛苦後，腦下垂體會分泌一些短鏈肽，具有類似麻啡的麻醉作用。

五個胺基酸

鴉片

這些物質的效果，都是因為與受體結合而產生作用。

長跑 分娩 針灸 酷刑

麻啡與神經細胞受體結合產生麻醉

產生鎮痛、鎮靜、麻醉感等作用

牛頓雜誌 (1991) 第 164 期, p.48-49

鴉片

這些天然殺手細胞能消滅侵略者，預防疾病

WIKIPEDIA

4

快樂的力量 快樂的感覺是神經傳導所造成的腦中印象

大腦內的活動基本上是很多神經細胞間的電化學流動與銜接：

展示帶給我們快樂的神經細胞網

神經細胞的基本形狀 (一個神經元)：

接受刺激 (中獎了！)

Flow

突觸 synapse

神經元 neuron

效果呈現 (狂喜！)

分叉成網

神經細胞的基本形狀 (一個神經元)：

Dendrite 樹狀突

Cell body

Axon Terminal

Node of Ranvier

Axon 軸突

Myelin sheath 髓鞘 與記憶有關

Nucleus 細胞核

Schwann cell

突觸

受體

WIKIPEDIA

2

快樂的力量 巧克力含有影響神經傳導的物質 phenylethylamine

(lovers)

戀愛是化學物質形塑的幻象？

沉溺在這不可思議的化學物質中

可可 cocoa

可可子 cacao

Phenylethylamine 苯乙胺

Dopamine Amphetamine 安非他命

安非他命家族基本構造

Phenylethylamine 是一種自然界的安非他命，可以引起類似戀愛的感覺，但在體內很快就可被代謝掉。

安非他命一面促進多巴胺之釋放，也抑制多巴胺之回收，因此造成持續性的神經衝動，對細胞有傷害。

安非他命加強了多巴胺之作用

分子形狀太相似 (-) 抑制回收

安非他命 (+) 促進釋放

神經突觸

狗貓不善於代謝可可 theobromine 不能吃巧克力

WIKIPEDIA

4

快樂的力量 外部壓力刺激分泌 皮質酮 cortisol 以便應付壓力

Susan

(類固醇)

壓力 → 皮質酮 → 抑制免疫細胞

這些天然殺手細胞能消滅侵略者，預防疾病

hydro cortisone 美國仙丹 (prednisolone)

皮質酮是一種荷爾蒙，由腦下垂體刺激腎上腺分泌，可增加血壓、血糖、消炎，以平衡身心壓力。

皮質酮分泌過多會壓抑免疫系統，提高致病機率，也會導致不孕。

自然殺手細胞 Natural Killer Cell

(1) 屬先天免疫系統 (不須外來抗原)

(2) 可以辨識『非我』之突變 (癌)

(3) 可被流感等病毒入侵物體活化

(4) 也可被王塚素 interferon 活化

WIKIPEDIA

4

投影片下載

C01 快樂的力量

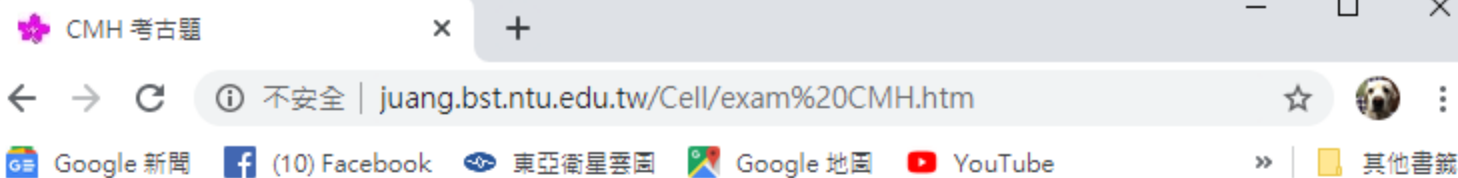
- 1) 神經細胞與突觸
- 2) 神經傳導物質
- 3) 賭徒的神經傳導
- 4) 面對恐懼
- 5) 巧克力魔力的來源
- 6) 腦啡的麻醉作用
- 7) 壓力誘生皮質酮
- 8) 嗑藥的可怕後果
- 9) 可口可樂
- 10) 咖啡抑制休息信號
- 11) 細胞受體接受信號
- 12) 『流動』的快感

↑ 紅色部份為補充教材

資工一		Life
土木二		原來「缺陷」也是種美
農經一	陳懿	為什麼要一直進步？
財金三	薛茵丹	尾巴的幽靈
化工一	辛璦	在肝臟，找到了一起走過的足跡
政論二	葉冠均	飲酒的公共政策
法律四	Oxana	舞者
人類一	張晉嘉	精卵之間
國企三		知足就是福
法律系	葉偉立	他難道不是社會的一部分嗎？ - 論基因操作的衝擊
	秋棠	生命的誕生 - 精子的義與命
機械系	翁德威	神經傳導與通訊系統
政治系	林佳韻	細胞，人類。
社會系	李明勳	基因科技與同志論述
		對話
	小太陽	還能再飛的蝴蝶
外文四	林家瑋	從自然主義到人性關懷
工管二	林怡君	讓基因保留一點神秘感
資工一	程至賢	你好，我 - 基因工程的道德倫理
資工四	莊智涵	蜉蝣天地
法律三	楊子榮	從細胞看人類社會

九個學期
約 260 篇

深刻反思
自他對話
察覺生命

九個學期
約 210 題解題小組
TA 協助

CML > 依照年度分類、依照章節分類

CMH > 依照年度分類、依照章節分類

● 2011 細胞、分子與人類

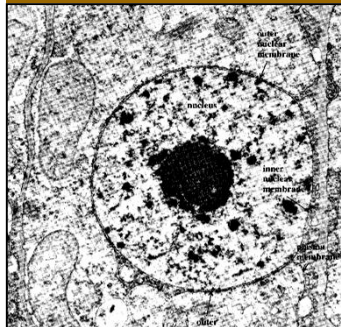
(99-2 期中考)

- (1) 請比較粒線體 mitochondria 與葉綠體 chloroplast 有何異同？(建議製表說明)
- (2) 何謂 Central Dogma？它揭示了何種真義？對生命科學有何影響？
- (3) 王健民因為受傷而停賽一年多，目前正在復健，希望能夠回復以往的身手。以你在本課程所學到的生物學知識，請討論王健民是否能夠順利回復？
- (4) 同一個家庭的兄弟姊妹，雖然看來都很相似，但可能還是會有一些差異。請說明為何。
- (5) 肝臟好像是一個化學工廠，可以把體內的物質轉換成其他物質，例如把酒精轉換成醋酸等。這種轉換過程比起化學工廠有效率，請問肝臟細胞是如何達成的？
- (6) 不同脊椎動物(例如魚類、兩棲類、鳥類、人類)的胚胎，在早期發育階段時，其外表非常相似，幾乎無法分辨。另一方面，由病毒到動物、植物等各種生物，其遺傳物質都是 DNA 或 RNA，並且使用相同的遺傳密碼。請討論這兩個觀察，給你何種啟示？
- (7) 一般體細胞有 46 條染色體，而精子或卵子都各只有 23 條，請問如何生成這樣的細胞？為何精子或卵子的染色體數目要減半？
- (8) 有關胚胎的發育何者為真？請選出正確答案，並且說明原因：
 - (a) 主控基因表現後可啟動下游基因
 - (b) 胚胎的各種器官有其特定主控基因

鼓勵組成『解題小組』

- (1) 找幾位對生物科學有興趣的同學，組成小組。**
- (2) 每小組推選一名召集人，每週固定時間聚會。**
- (3) 小組可以自取隊名，成立之後請向助教報備。**
- (4) 協助各小組尋找討論場所，並酌予補助費用。**
- (5) 可與教學發展中心主辦的讀書小組配合進行。**
- (6) 找一本書約定進度一起閱讀，並舉辦討論會。**
- (7) 也可針對本課程歷屆考題，進行解題與討論。**
- (8) 可以邀請助教給予指導，並且共同主持討論。**
- (9) 也歡迎各小組到實驗室進行簡單的生物實驗。**

真核細胞



C41 細胞、組織、代謝

C42 基因遺傳

C43 胚胎成長發育

C44 分子生物學

S40 核酸

C41a 水塘生物

C41c 肌肉與骨骼

C41d 肝臟

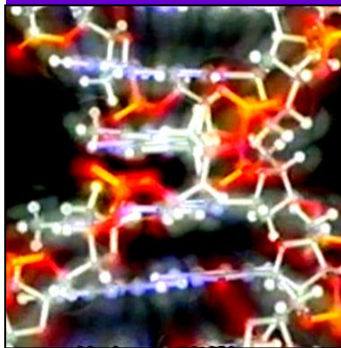
C42a 記憶

C42b 蒼蠅王

C43a 誕生

C43b 創世紀

生物科技



C51 打開潘朵拉的盒子

C52 有用生物科技

C53 對社會與環境的影響

C54 回顧 DNA 時代

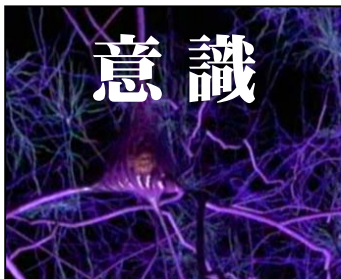
S50 生物技術

C52a 基因偵探

C52b 海洋生物寶藏

C54 DNA 時代 1~6

意識



C61 不可思議內在世界

C62 心思控制的力量

C63 每個人的終極問題

C61a 大腦演化等

C61b 腦海漫遊

你的生物學背景如何？

- (1) 可說完全沒有生物學基礎**
- (2) 有一些簡單的生物學常識**
- (3) 大致有一般的生物學知識**
- (4) 有部份的生物學專業背景**
- (5) 有念過完整的生物學課程**

你為何來修本課程？

- (1) 想要加強基礎生物學背景**
- (2) 想學習專業的生物學常識**
- (3) 探索生物學對人生的影響**
- (4) 聽同學們說一定要來選修**
- (5) 以上皆非我還有其他理由**

特別提醒：

**上課當中請勿互相談話
會影響同學及教師授課**

**使用電腦僅限與本課程相關
播放影片時請蓋上電腦銀幕**

上課該不該啃雞腿？

**(1) 可以 (2) 不可以 (3) 看情形
在什麼情況下可以吃？**

『不打擾他人上課』

有那些干擾上課的行為？

**(1) 吃東西 (3) 睡覺 (5) 打閃光
(2) 打電腦 (4) 說話聊天**



這樣夠安全？

防疫三大原則

減低人群密集
避免人際接觸
距人三尺之外

口
鼻
眼
手

沒有
接觸
就無
感染

Red Code!

被突破馬上圍堵！

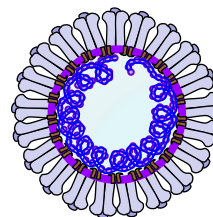
高危險區對策

宿舍：清淨隔離
餐廳：餐桌不語
教室：全程口罩

認清病毒底細

攻擊呼吸道黏膜
怕陽光肥皂酒精
感染需足夠數量

武漢病毒特點



發燒不明確
傳染力超強
無症狀感染

雙手

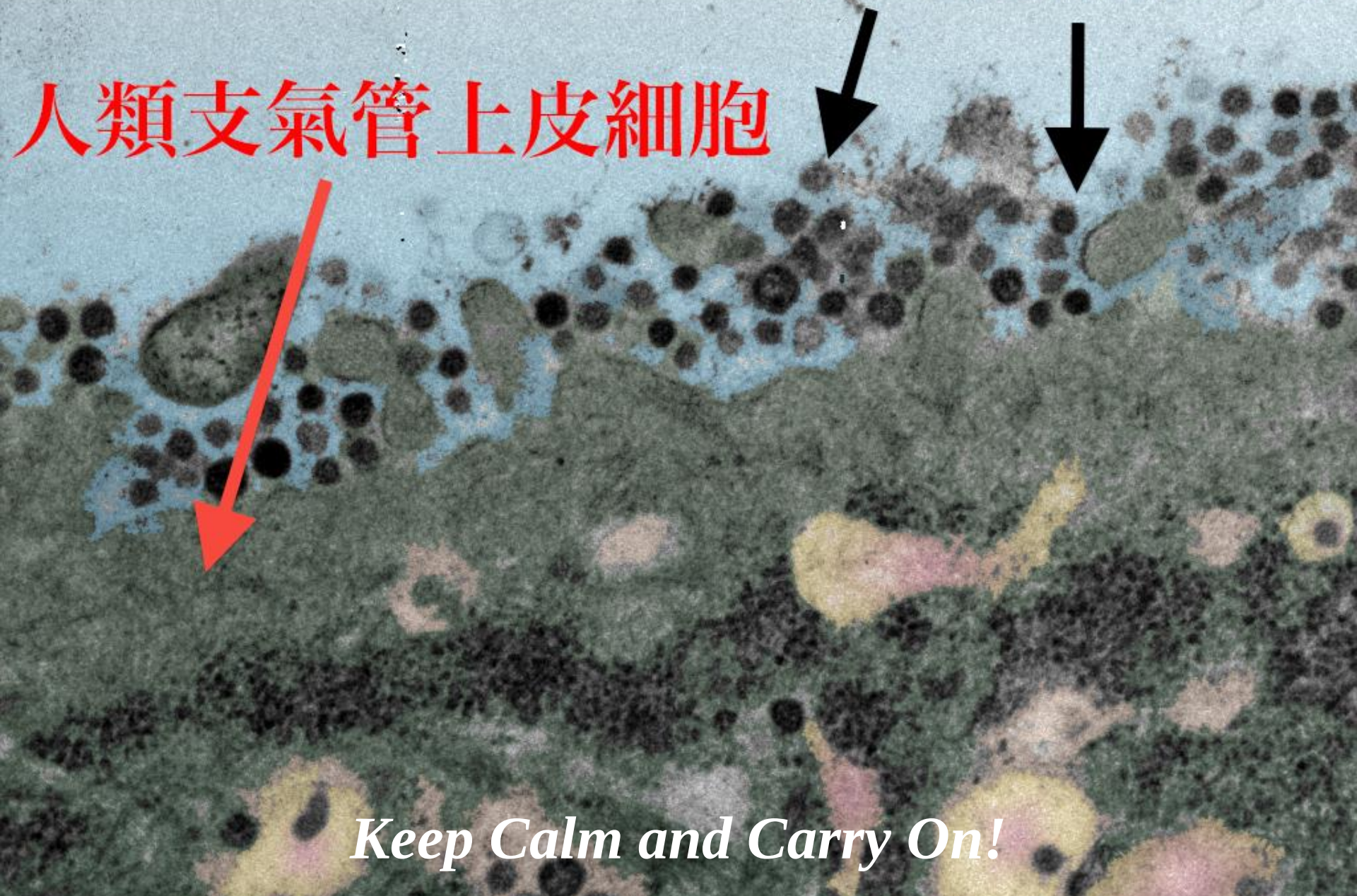
抵抗病毒三招

口罩：隨時戴上
洗手：洗到無味
體溫：時常監控

巨觀由或然率決定

新型冠狀病毒

人類支氣管上皮細胞



Keep Calm and Carry On!