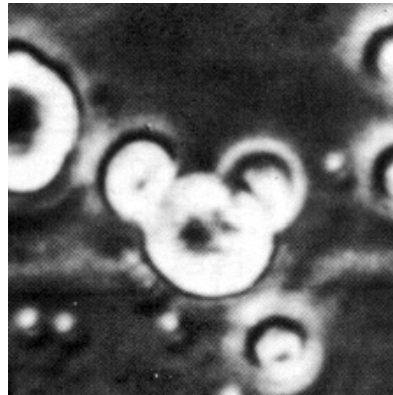


國立臺灣科技大學通識課程

細胞、分子與生命

Cell, Molecule and Life

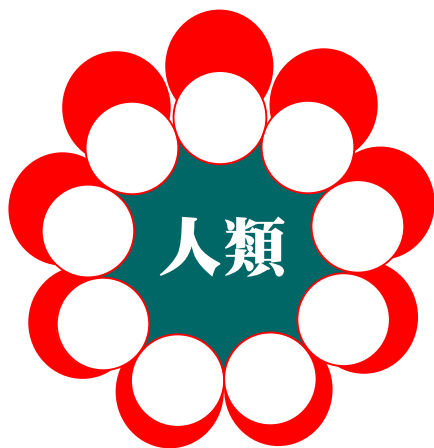
2 學分 限非主修生物科系



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、分子與生命

豐富的影音資料來源 – 紀錄片 (Clip)

快樂的力量

生命源起

人物

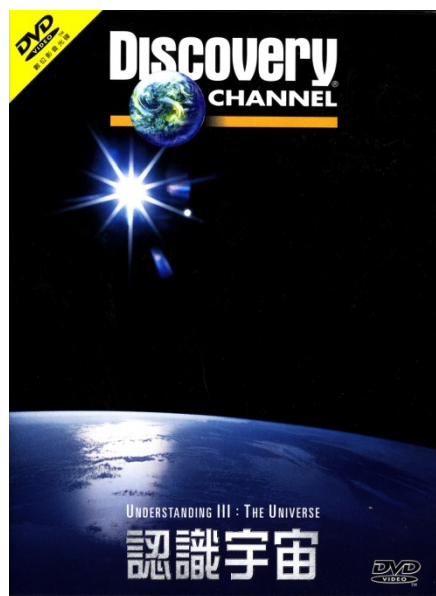
微生物

真核生物

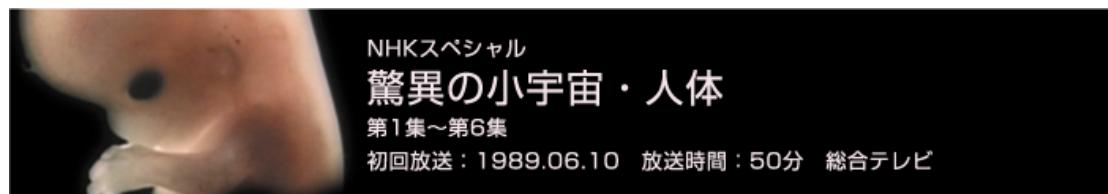
生物科技

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

畫說 DNA (陽明大學)

109-1 布告欄

3



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、氣與烴類），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

累積基本知識

討論、記錄心得、延伸

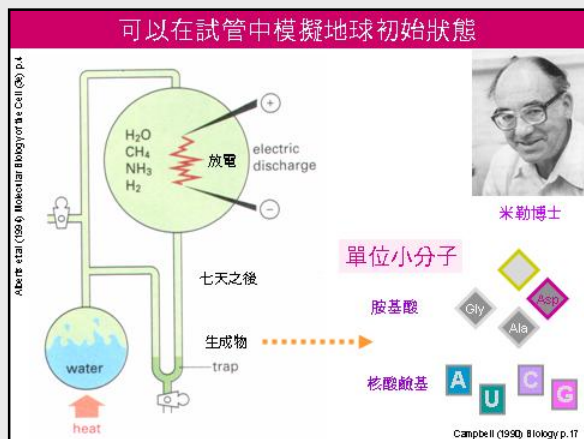
3

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

課堂即時討論

讀書小組

隨堂筆記

線上討論

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%

+ 0~1%

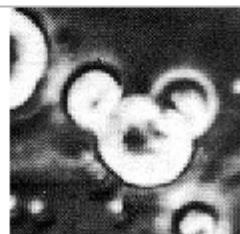
線上討論 + 0~1%

細胞、分子與生命 Cell, Molecule and Life (CML)

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

[108-1 秋季 臺科大通識課程 \(TCG 098301\)](#)

[108-1 逢甲大學 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 **CML** 開課時間：[108-1 臺科大開課](#)

> [布告欄](#) (連絡 [TA](#)) > [上課時間表](#) > [成績統計表](#)

> [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 \(pdf 含課程評鑑、KQS 表格\)](#)

網站首頁

基本資料

開課主旨

課程入口

布告欄

課程大綱

心得報告

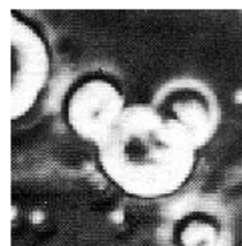
問題集

108-1 CML 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 TCG098301 (每週三 8, 9) 120 人



> [課程進度表](#)

● 2019/08/10 Sat

- (1) 歡迎 **非主修** 生物的同學選修，雖然是通識課程，但不會太輕鬆，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。

連絡 TA

本班 TA：焦冠巖(專利研究所碩一)

Facebook 討論時間

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

● 108-1 上課時間表 (每週三 7, 8 節 15:30-17:20)

週次	日期	上課進度	注意事項
1	09/11	上課規定	介紹課程內容後，馬上進入上課主題
2	09/18	C01 快樂的力量	
3	09/25	C01 快樂的力量	
4	10/02	C11 宇宙誕生	請參考以前的心得報告
5	10/09	C13 生命源起	請開始繳交 心得報告 (第一次)

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

● 109-1 上課時間表 (每週四 7, 8 節 15:30-17:20)

每週進度 注意事項

週次	日期	上課進度	注意事項	投影片 (pdf)	上課影音 (mp4)
1	09/17	上課規定	介紹課程內容及上課方式	00L about	
2	09/24	C01 快樂的力量	請參考以前的心得報告	C01 Pleasure	
3	10/01	中秋節			
4	10/08	C01 快樂的力量 / C10			
5	10/15	C10 宇宙誕生	C11, 12, 13 整合為 C10 Origin	C10 Origin	
6	10/22	C10 生命源起	開始繳交 心得報告 (第一次)		
7	10/29	C14 遺傳機制	期中報告觀摩	C14 Genetics	
8	11/05	C14 遺傳機制	期中考範圍：到本次進度		
9	11/12	期中考 (30%) 參考題目	第一次報告 (佔 20%)		
10	11/19	C22 達爾文		C22 Darwin	
11	11/26	C22 達爾文			
12	12/03	(13) 人類生而不平等	研究生涯 (13) 總結上半段課程	13 unequal new	
13	12/10	(13) 人類生而不平等	請多與助教討論問題！		
14	12/17	C23 費曼		C23 Feynman	
15	12/24	C23 費曼	請早準備期末考與報告		
16	12/31	C31 微生物：原核細胞		C31 Bacteria	C31.mp4 272 Mb, 67'
17	01/07	C31 微生物：原核細胞			
18	01/14	期末考 (30%)	第二次報告 (佔 20%)		

- (1) 本學期上課進度大致依照網頁時間表進行，但會有一點落差。
- (2) 請確實把握繳交報告、期中考、期末考時間，以免影響成績。
- (3) 助教以 Facebook 經營線上討論，自由參加但表現會影響成績。

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 (奈米烏托邦)	閱讀: 費曼 (Wiki)
C31	○ 微生物: 原核細胞	D 細菌	閱讀: 觀念生物學 天下
C32	○ 微生物與消化系統	NHK 人體: 胃、腸 (消化)	Wiki: 幽門螺旋菌
C33	○ 病毒: 生物戰爭	D 病毒	閱讀: 瘟疫與人 天下
C34	○ 人體防衛系統	NHK 人體: 免疫系統	Wiki: Immune system
S30	□ 基礎免疫		閱讀: 免疫兵團 天下
S31	□ 細胞大戰		漫畫: 細胞大戰
C41	○ 細胞、組織、代謝	NHK 人體: 心臟、肌肉、肝臟	閱讀: 演化之舞 天下
C42	○ 基因遺傳	D 基因的祕密	閱讀: DNA 的語言 天下

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 / 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？

> 紀錄片 (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

快樂的力量 Science Frontiers: *Power of Pleasure*

Discovery CHANNEL
5:30 - 5:00 - 5:00 - 3:00

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？這點我有些遲疑。

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是什麼？

快樂的力量

C01

WIKIPEDIA

Discovery CHANNEL

1

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！）

神經細胞的基本形狀（一個神經元）：
Dendrite 樹狀突
Cell body
Node of Ranvier
Axon 軸突
Myelin sheath 髓鞘
Axon Terminal
Schwann cell
Nucleus 細胞核

WIKIPEDIA

2

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

快樂的力量 多巴胺 dopamine 是傳導神經衝動的小分子化合物

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。

突觸 synapse

超常見的神經傳導物質：味素
甜味 (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！

服用古柯鹼或安非他命可強化釋放多巴胺的作用，而產生極度快感。

↑ 這些感覺雖然強烈，然皆虛幻。

WIKIPEDIA

3

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
胺基
Dopamine Amphetamine
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

狗貓不適合代謝可可 theobromine 不能吃巧克力

WIKIPEDIA

4

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麻痺作用。

長跑
分娩
針灸
酷刑

麻啡與神經細胞受體結合產生麻痺

產生鎮痛、鎮靜、麻醉感等作用

牛頓雜誌 (1991) 第 164 期, p.48-49

WIKIPEDIA

5

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)

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) 可被王塚素 interferon 活化

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。
可促進糖原合成

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。

WIKIPEDIA

6

↑ 紅色部份為補充教材

國立臺灣大學 / 通識課程 / 細胞分子與生命 / 心得報告 / 報告觀摩

報告觀摩

無題目者由教師代擬

全部報告目錄



> 課程進度表

觀摩『細胞、分子與人類』報告

2009 細胞、分子與生命 (文章順序隨意排列，無題目者由教師代擬)

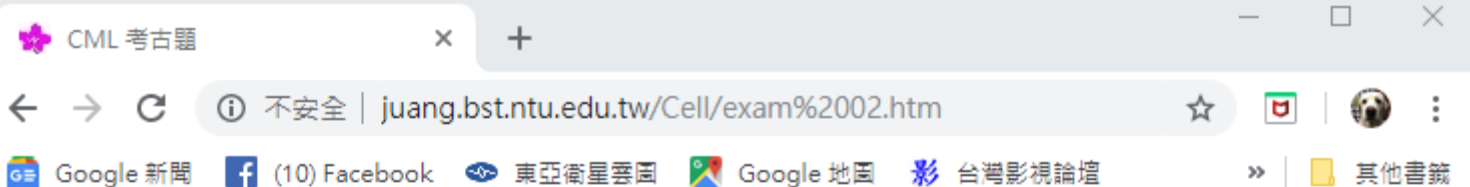
(98-1 期中)

- 物理四 同一 [科學、演化、基督教]
- 文學院 Leisua [濃情巧克力]
- 財金二 憶江南 [Ig Nobel 和我腦中的快樂]
- 農經一 黃威棟 [生命法則與經濟法則間的奇想與感悟]
- 電機二 駱昀鋒 [真？假？虛？實？]
- 化學二 canine [向外尋求和向內尋求]
- 物治三 王湘富 [神經的流動]
- 經濟三 張芷瑄 [演化與經濟]
- 會計一 旋轉木馬 [快樂]

(98-1 期末)

歷史四 金子名 [靈化與文化]

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
線上討論

國立臺灣大學 / 通識課程 / 細胞分子與生命 / 問題集

問題集

... 我認為解答問題本身就是一種學習過程 ...



> [課程進度表](#)

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

● 細胞、分子與生命

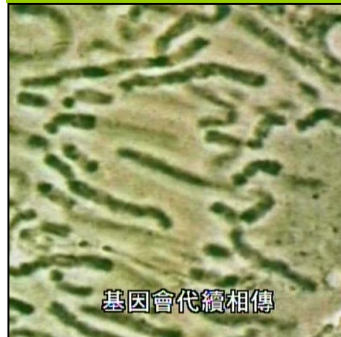
C01 快樂的力量

- (1) 請畫一個神經細胞的大概形狀。
- (2) 請以圖解說明兩個神經細胞如何接力以傳遞神經衝動。
- (3) 神經傳導物質是什麼？請舉出三個例子。
- (4) 神經傳導物質 (neurotransmitter) 是什麼？請舉例說明之。
- (5) 為何喝咖啡會睡不著？
- (6) 喝了太多咖啡之後會上癮，請說明為何。
- (7) 喝咖啡可以提神，而嗑藥 (安非他命 amphetamine) 更可以讓人興奮無比。為何社會可以容許嗑藥提神，而不限制咖啡提神？

- 一、請隨時把問題記下來，發問可用紙條傳出來。
- 二、請自行注意能否計入學校通識課程所需學分。
- 三、不得缺席、遲到、早退，**上課中勿隨意交談**。
- 四、所有講義及相關資料，請由網頁下載或連結。
- 五、我非全能，任何方面若有錯誤，請幫忙指正。
- 六、特別注意**專有名詞**、與各學科間的關聯流通。
- 七、專供**非**主修生物者，想獲取專業知識者**勿選**。

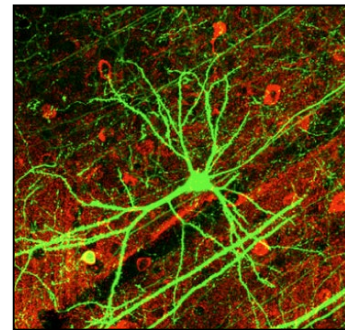
- (1) 找幾位對生物科學有興趣的同學，組成小組。**
- (2) 每小組推選一名召集人，每週固定時間聚會。**
- (3) 小組可以自取隊名，成立之後請向助教報備。**
- (4) 協助各小組尋找討論場所，並酌予補助費用。**
- (5) 可與教學發展中心主辦的讀書小組配合進行。**
- (6) 找一本書約定進度一起閱讀，並舉辦討論會。**
- (7) 也可針對本課程歷屆考題，進行解題與討論。**
- (8) 可以邀請助教給予指導，並且共同主持討論。**
- (9) 協助小組進階選修生物相關課程或研究工作。**

生命源起



- C11 宇宙誕生
- C12 太陽系與地球
- C13 生命源起
- C14 遺傳機制
- S10 生命的故事

C01 快樂的力量



人物

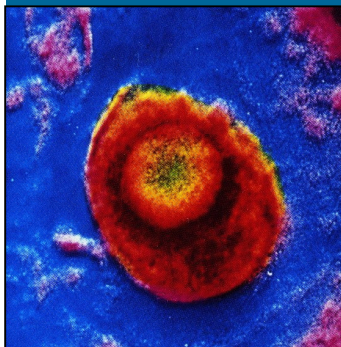


- C21 鮑林 Pauling
- C22 達爾文 Darwin
- C23 費曼 Feynman

S20 蛋白質

C23b 奈米烏托邦

微生物



- C31 微生物：原核細胞
- C32 幽門螺旋菌：胃潰瘍
- C33 病毒：AIDS, SARS
- C34 人體防衛系統
- S30 基礎免疫

C32a 胃
C32b 腸

S31 細胞大戰

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
不鼓勵使用手機及筆電**

特別提醒：

請準時參加期中考試

- (1) 請攜帶自己的學生證，以備查核身分。**
- (2) 請以原子筆或鋼筆回答，不要用鉛筆。**
- (3) 為求公平，若有作弊情事，必定論處。**
- (4) 第一堂進行關鍵字討論，請踴躍討論。**
- (5) 考前安排助教解題時間，請把握討論。**
- (6) 考試當日 23:00 為期中報告截止死線。**

Keep

Quit

Start

開眼

開心

開腦

開口

開寫

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) 打電腦 | (5) 打閃 |
| (2) 睡覺 | (4) 說話聊天 | |