

二〇學年度  
第一學期  
生物科  
學生學習歷程檔案

靜心高中十年級 吳亮鋆

指導老師：陳俊逸

# 目錄

1. 課程內容簡介……p2
2. 課程內容
  1. 實驗課程
    1. 顯微測量……p5
    2. 細胞觀察……p6
    3. 染色體觀察……p7
    4. DNA粗萃取…p8
  2. 科學史影片……p9
  3. 病毒介紹報告…p11
3. 總結……p13

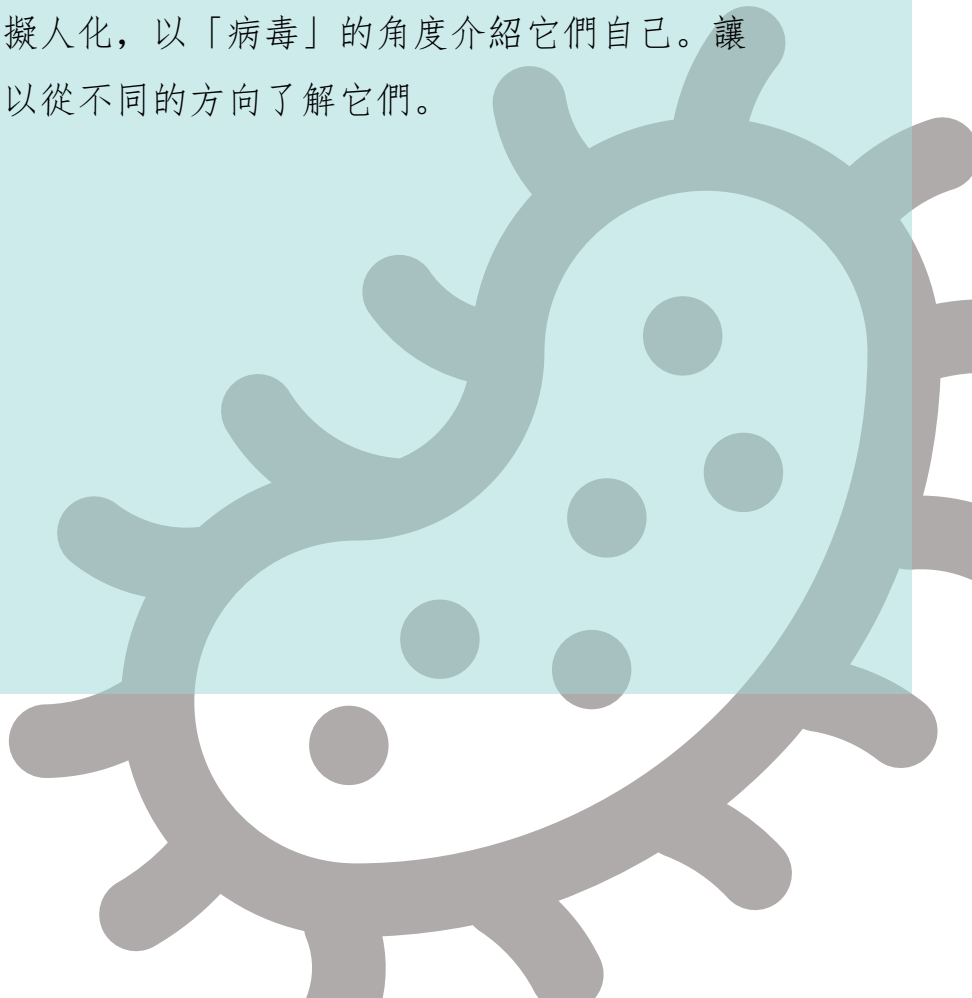
# 課程內容簡介

在本學期的課程中，搭配課綱中的各單元（細胞介紹、遺傳、分子生物、基因工程、演化學說、生物多樣性與分類等），除了課內的知識與理論之外，也有進行不少活動類型的課程。比如與科學理論結合的各種實驗、融合了生物學說發展史的科學史介紹影片、以及近似科普創作的病毒擬人化：社群媒體頁面製作。

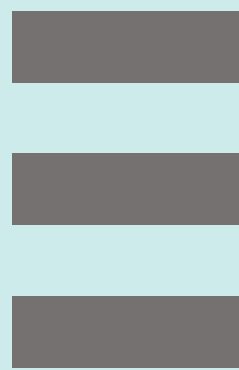
在實驗課程中，我們讓課本上的理論走入現實，並實際動手操作，拉近了我們與生物學的距離。

在科學史影片製作的課程中，我們試著用自己的角度詮釋了過去的科學家們推導重大理論的過程。

在病毒擬人化：社群媒體頁面製作的課程中，我們深入了解了這些影響我們生活的病毒們，並且嘗試將他們擬人化，以「病毒」的角度介紹它們自己。讓我們得以從不同的方向了解它們。



# 課程 內容



# 實驗課程



# 顯微測量

## 實驗報告：預報與結報

顯微測量  
2021/9/16 (四)

一、目的  
利用已知載物台測微器刻度大小、測得未知的目鏡測微器大小，並以此測量各種細胞標本的大小。

二、器材

器材	功能	使用時機	備註	圖
1. 載物台測微器 (物鏡測微器)	校正目鏡測微器	校正刻度時置於載物台上	刻度已知 (1格=10μm)	
2. 目鏡測微器	測量標本大小	測量時置於目鏡筒中	刻度未知	

三、流程

1. 將目鏡測微器置入目鏡筒內
2. 將載物台測微器置於顯微鏡載物台上
3. 調整載物台測微器，使二測微器刻度恰重合，找出重疊處的格數並換算刻度
4. 取下載物台測微器，以目鏡測微器測量目標物大小；切換物鏡倍率並重新換算不同放大倍率下每一格的刻度大小
5. 估算視野直徑，觀察物大小

※注意事項

1. 載物台測微器之刻度在不同放大倍率下看起來不同，但實際大小相同
2. 延伸：相同個體，不同部位，同種細胞，大小是否相同？  
相同個體，不同種細胞，大小比較。

顯微測量  
2021/9/16 (四)

四、結果

1. 目鏡測微器校準結果：

目鏡倍率	物鏡倍率	倍率	每格刻度代表的長度
10X	4X	40X	25 μm
10X	10X	100X	10 μm
10X	60X	600X	5/3 μm

\*計算式：  
目微 = 10 μm ×  $\frac{\text{載格}}{\text{目格}}$

2. 細胞 (人頸 RBC 永久玻片) 觀察結果：  
 $(\frac{8 \times 20}{2}) \cdot \frac{2 \text{格} \cdot 20}{2} = 2.5 \text{格}$      $\frac{3 \text{格} \cdot 20}{2} = 3 \text{格}$      $\frac{2 \text{格} \cdot 20}{2} = 2 \text{格}$   
 平均大小： $\frac{2.5 + 2 + 3}{3} \times \frac{5}{3} = \frac{12.5}{3} \mu\text{m}$

五、問題與討論

Q1: 轉換不同物鏡 (放大倍率改變) 時，視野下目鏡測微器的刻度大小是否有變化？實際長度是否有變化？  
 Ans1: ①否，不變    ②是，物鏡倍率(增加)，實際長度(變小) 減少

Q2: 轉換物鏡倍率時，載物台測微器的四看起來的刻度大小，實際長度是否變化？  
 Ans2: ①是，物鏡倍率(增加)，刻度變(大) 減少    ②否，都是 10 μm

Q3: 在 10 倍及 60 倍的物鏡下，所測得的同一顆紅血球大小相同嗎？為什麼？  
 Ans3: ①相同    ②若校準數值正確，則物鏡倍率改變不影響實際數據  
 $\frac{12.5}{3} \approx 4 \mu\text{m}$

省思：学到了 1. 如何分工完成操作與記錄 → 如何讓所有人都能操作(時間有限的情況下)  
 → 時間分配，效率提升方式  
 2. 預報、結報的寫作格式 → 如何豐富報告內容？  
 → 照片(記錄)、延伸、補充資料

## 省思與心得：

這次的實驗與國中進行過的實驗有許多不同，而最顯著的是時間壓力提升了。這代表著我們需要學會如何分配時間，讓每個組員都有機會操作與紀錄。除了時間分配之外，高中之後多了實驗預報與結報的製作這項任務。所以除了將實驗數據紀錄下來之外，我們也需要學會過濾與整理資訊，來讓實驗報告內容豐富且容易閱讀，比如提出延伸問題、添加補充資料與拍照豐富畫面並增加數據可信度等。

# 細胞觀察

## 實驗報告：預報與結報

The lab report is organized as follows:

- Pre-report (預報):**
  - 目的 (Objective):** 透過顯微鏡觀察植物細胞的形態 (Observe the morphology of plant cells through a microscope).
  - 器材 (Materials):** 蒸餾水 (Distilled water), 載玻片 (Slide), 蓋玻片 (Cover slip), 顯微鏡 (Microscope), 植物標本 (Plant specimens).
  - 步驟 (Steps):**
    1. 取植物標本 (Take plant specimens).
    2. 製作標本 (Prepare specimens).
    3. 製作玻片 (Prepare slides).
    4. 顯微鏡觀察 (Microscopic observation).
- Final Report (結報):**
  - 目的 (Objective):** 觀察植物細胞的形態 (Observe the morphology of plant cells).
  - 器材 (Materials):** 蒸餾水, 載玻片, 蓋玻片, 顯微鏡, 植物標本.
  - 步驟 (Steps):**
    1. 取植物標本 (Take plant specimens).
    2. 製作標本 (Prepare specimens).
    3. 製作玻片 (Prepare slides).
    4. 顯微鏡觀察 (Microscopic observation).
  - 問題與解答 (Questions and Answers):**
    - Q1: 植物標本在顯微鏡下呈現何種細胞結構? (What cell structures are visible in plant specimens under a microscope?)
    - Q2: 植物標本在顯微鏡下呈現何種細胞結構? (What cell structures are visible in plant specimens under a microscope?)
    - Q3: 植物標本在顯微鏡下呈現何種細胞結構? (What cell structures are visible in plant specimens under a microscope?)
  - 省思與心得 (Reflection and Insights):**
    - 1. 如何透過顯微鏡觀察植物細胞的形態? (How to observe the morphology of plant cells through a microscope?)
    - 2. 如何透過顯微鏡觀察植物細胞的形態? (How to observe the morphology of plant cells through a microscope?)

## 省思與心得:

跟上一次的實驗比起來，這次實驗的時間壓力又更重了。因為我們需要在短短的時間內把手邊的實驗素材都製成玻片標本並且觀察，所以跟上次比起來更需要時間分配的能力。除此之外，雖說豐富實驗報告是很重要的一件事，但我認為我這次的實驗報告內容有些過多了。我認為我需要再加強我資訊整理的能力。






# 染色體觀察

## 實驗報告：預報與結報

染色體觀察  
實驗日期: 11/0/11/8

一、目的  
觀察洋葱根尖各組織切片標本，瞭解植物細胞有絲分裂過程的染色體變化情形，同時探究根尖不同部位的分裂與生長。

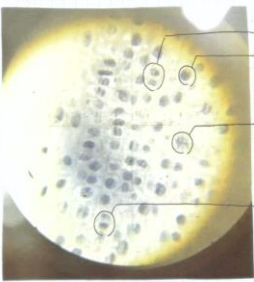
二、器材  
1. 洋葱根尖細胞標本，用以觀察細胞分裂  
2. 顯微鏡

三、步驟  
(1) 觀察分裂中的細胞  
1. 以高倍顯微鏡觀察  
↳ 選擇不同時期(間期、前期、中期、後期、末期)的細胞  
\* 間期: 可見細胞核, 染色質 \* 前期: 無細胞核, 染色體尚未排列  
   
\* 中期: 染色體排列於細胞中央 \* 後期: 姐妹染色體分離  
   
\* 末期: 細胞板形成, 核膜, 仁重新出現  
  
(2) 觀察不同部位的有絲分裂步率並比較(用各取區域正在行有絲分裂的細胞比例作統計)  
有絲分裂期細胞所占比例 = 分裂期細胞數目 / 所有細胞數目 × 100%  
觀察方式: 用簽字筆畫出區域並分別觀察。

注意事項: 有絲分裂期細胞比例 =  $\frac{\text{分裂期}}{\text{全部}} \times 100\%$

染色體觀察  
2021/11/8

四、結果  
\* 洋葱根尖細胞 600x



五、問題與討論  
Q1: 本項活動為何選擇洋葱的根尖細胞來觀察有絲分裂中的染色體變化? 可以使用洋葱的其他部位嗎?  
Ans: 因為植物的根尖為生長點(另一個生長點為芽頂), 所以可以觀察到較明顯的有絲分裂, 且因 meristem 較大, 較易觀察到染色體, 也可以選擇芽頂細胞作為觀察對象。  
Q2: 如果要選擇一種動物細胞作為觀察有絲分裂染色體變化, 你會選擇何種細胞? 有什麼?  
Ans: 2. 受精卵, 有絲分裂旺盛。

六、省思  
在該項的實驗中, 我第一次在顯微鏡下觀察到了染色體。雖然觀察到的有絲分裂期的細胞並不多, 但也是一種全新的體驗。除此之外, 我也想到, 我們是否也可以透過染色體的方式, 觀察細胞內的其他特定構造? 如果不行的話, 我們可以如何觀察那些構造? (不破壞細胞的情況下)  
比例? 11/0  
12/17

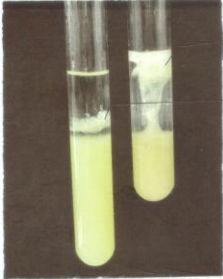

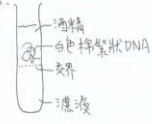
## 省思與心得:

這次的實驗又跟之前不太一樣。前幾次的實驗中我們只能看到細胞的外觀，這是我們第一次看到細胞中的細部構造。我們觀察到了分裂中期、後期、末期與間期的細胞。雖然觀察到分裂期的細胞並不多，只有約莫4%，但是這依然是一種全新的體驗。看見課本上的細胞分裂示意圖以玻片標本的樣子呈現在顯微鏡下，讓我有了一種理論真的走進了現實的感覺。



# DNA粗萃取

## 實驗報告：預報與結報

DNA粗萃取		DNA粗萃取	
2021/12/20		2021/12/20	
一.目的	利用市面上易取得之材料，依序將細胞打破、分解 protein，讓細胞內的DNA 遊離出來，達到DNA粗萃取。	四.結果	
二.材料與工具	*材料= 1. 洗碗精: 破壞生物膜以釋出DNA 5. 奇異果 2. 冰95%酒精: 使DNA聚集 6. 蒸餾水 3. 5M濃食鹽水: 析出DNA 7. 75%酒精 4. 新鮮鳳梨汁 or 木瓜嫩精 (蛋白酶)	五.問題與討論	Q1. 使用果汁機攪打水果的目的為何? 若有的材料是否需要此步驟? Ans1: 破壞細胞包壁; 不需要 Q2. 實驗中的 ①洗碗精 ②食鹽水 ③鳳梨汁 ④冰酒精分別有何功能? Ans2: ①破壞生物膜以釋出遺傳物質; ②使遺傳物質溶於水; ③分解蛋白質提高DNA純度; ④使DNA聚集 Q3. 所析出的白色絮狀物質是一條DNA嗎? 有什麼? Ans3: 不是。染色體不只有一條。
三.流程	1. 將削皮後的奇異果放入果汁機內，加入100ml蒸餾水攪碎，並倒入200ml燒杯 2. 依序加入 ① 2.5ml 洗碗精 ② 5ml 5M食鹽水 ③ 5ml 新鮮鳳梨汁 3. 過濾:  4. 取5ml 濾液入試管，用玻璃棒輔助將5ml 95% 冰酒精 倒入 5. 	六.省思:	一開始，我以為要看到DNA所需要的步驟與工序會很複雜，但經過這次實驗，我發現其實我們也能透過簡單的方式看到一些生物體內的特殊物質，令我開了眼界。
延伸: 還有哪些DNA的萃取方法?	① 香瓜 ② 香蕉 ③ 木瓜 ④ 鳳梨		

## 省思與心得:

以前聽到觀察DNA時，經常會覺得要觀察或萃取DNA會許要用到一些高深且複雜的理論與程序，需要使用專業的儀器進行。但是在進行這次實驗之後，我學到了：其實只需要簡單的幾道程序以及之前學過的理論，不需要多困難或多複雜就可以萃取出細胞的DNA。這令我開了眼界。也讓我想到，是不是也可以用一些簡單的方式就取得細胞中的其他物質?

# 科學史 影片

主題：  
演化學說的發展

# 演化學說的發展



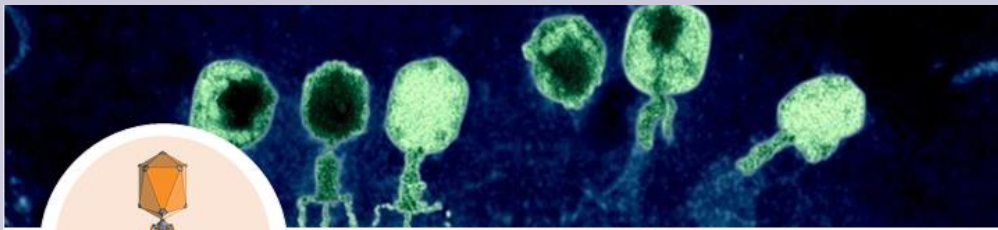
## 省思與心得：

除了課內的實驗之外，為了瞭解一些不能用實驗說明的理論，比如科學史中的理論推導過程。為此，我們拍攝了一部影片，試著以我們自己的方式詮釋了演化論的思考與推導過程。雖然做出來的成品與實際歷史有出入，但是自己試著演示一遍邏輯的推導過程，也讓我們更了解了新定理誕生的過程。

影片連結：<https://youtu.be/f0A51PVG4VA>

# 病毒 介紹報告

主題：  
T2噬菌體



## T2噬菌體

@Enterobacteria phage T2 · 細菌病毒

傳訊息

首頁

貼文

相片

影片

更多

### 簡介

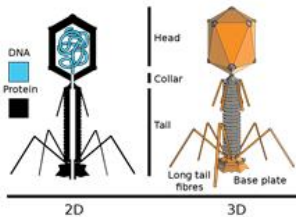
T4噬菌體屬

曾在大腸桿菌體內擔任間諜自殺炸彈客

噬菌體治療參與者

現居四海為家

來自不知道哪隻倒楣大腸桿菌



### 置頂貼文



#### T2噬菌體

置頂自文：

安安這裡是T2噬菌體  
目前正在尋找宿主，如果有活得不耐煩的大腸桿菌歡迎私訊我，  
我會去找你ㄉ:D

DNA病毒，外殼是DNA，沒有套膜，長得就像照片那樣，所以不用擔心照「騙」問題囉~  
分成頭尾兩大部分，遺傳物質在頭節。會用尾節上的「腳」抓住宿主大腸桿菌後透過尾節注入DNA.....

嗯？我會怎麼對待這些大腸桿菌？  
哎呀哎呀，這當然要好好回答啊  
首先呢，我會找到你，然後再注入我的DNA  
然後你會被我操控，幫我複製出好幾份「我」的DNA跟蛋白質外殼，組裝好  
最後，碰！你的任務隨著你的死亡結束，更多全新的「我」隨你的生命消逝飛散，去殘害更多你的同胞啦~

以上，歡迎各位私訊~



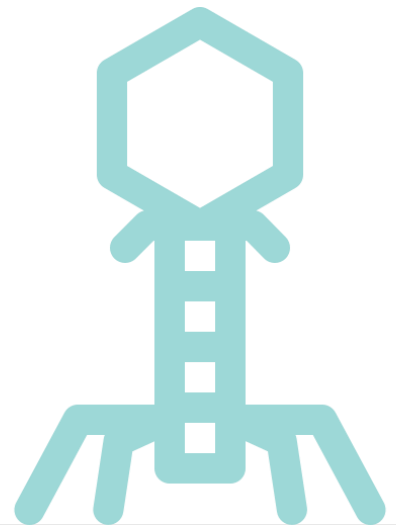
#### T2噬菌體

近況更新：

最近我開始參與「噬菌體治療」計畫啦~  
聽說我在殺菌方面上做的比抗生素還要好呢~  
畢竟不會有抗藥性的問題嘛，還能突破那些抗生素打不穿的生物膜跟多種層呢  
總之，請各位多多指教啦！

Félix d'Hérelle

# T2噬菌體



## 省思與心得：

平常做報告的時候，我們不一定會花心思整理或仔細閱讀從網路上查來的資料，常常會直接複製貼上，就算要上台說明，也只是單純的念過去。但是在這次的病毒介紹報告中，我們要試著把課本或網路上面的資料轉換成生活中的口語化文字或簡單易讀且易懂的語句。這給了我們一個機會來仔細閱讀平常忽略的理論文字，而這也加深了我對T2噬菌體這個病毒本身的了解。

# 課程 總結



# 課程省思

為了之後選修生物課程做鋪墊的，這個學期的基礎必修生物課程相當顯著的加深且加廣了我對生物學的認知：

在實驗課程中，我學會了顯微測量的方式、多種玻片標本的製作方式、如何判別標本中的細胞分裂狀況（分裂比例）以及如何萃取DNA。這些課程也讓我切身體會到：光是課本上的知識遠遠不足，**要讓理論走入現實，才能真正了解科學中的事實。**

在影片拍攝的課程中，透過劇本撰寫，我學會了如何從現存的定理逆推可能的思考歷程。就算實際成品中演繹的情節與歷史有出入，我相信對邏輯推導過程有透徹理解，能在未來的學習與實驗題目訂定上有幫助。

在病毒介紹報告：社群媒體頁面製作的課程中，我學到了科學創作與知識解讀的另一種面向。在我過去的印象中，科學文章大多是像科普書或課本裡的文章一樣比較正式的文字。但是經過這次報告製作，我學會了用較為通俗的方式解讀科學，並將科學轉換成大家都能理解的文字。如果能將這類轉換過後的知識傳播給社會大眾的話，相信能夠讓科學知識更加普及。

在這個學期內，我學到了很多。但是學無止境，我不應該滿足於此，而是應該在整理與再次消化這學期的所學的時候，同時為下個學期的各個課程做預習與準備，讓我能往後的學習路上不斷的進步。