

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 國中組 成果報告表單

題目名稱：Deep Black Phoenix-常識想像大翻轉

### 一、摘要：

我看了一本叫《食人輓歌》的書，主要是在講在未來糧食缺乏，動物得了怪病無法生存，最後淪為"吃人"的情況。這個可以視為食安問題，幾乎所有食材都需要水，所以我們決定做水質實驗，用水藻測量水質優養化的程度。用綠豆（食材）測試乾淨水和污染水的差異。用 pH 筆測量 pH 值，原本我認為是乾淨水源長的比較好，結果竟然是污水較好，可能是污水對水藻及綠豆來說比較營養，但可能有其他不明物質影響。因此我們可以把這實驗視為污染水源會讓環境變得更髒亂，讓水源乾淨會讓生活品質更好。本實驗會顛覆很多大家以為理所當然的自然常識。

### 二、探究題目與動機

為什麼會有食安問題？不管現在還是未來，工廠只會越來越多而不會減少，水污染也會更加的嚴重，所以我們作了四個實驗，用綠豆的發芽實驗來了解環境污染對生態系造成的影響和水藻優氧化，為什麼要用綠豆呢？因為綠豆長得很快，不用花太多時間去等它發芽，我們想要更快的知道答案，想要了解人類生活對生態平衡造成的影響。另兩個實驗是針對優養化的季節差異比較，和市面上活性炭（竹炭水）是否更健康？夏天來鳳林玩的人很多，垃圾會增加，日照增加，水藻也會增生。我想知道是否要派出更多人巡邏維護環境，夏天大家都會去買竹炭水，好像比較健康，我想知道竹炭是否加的越多越好，這樣我們就可以在家買竹炭自己淨水。

### 三、探究目的與假設

假如未來跟《食人輓歌》這本書的劇情一樣，把病毒換成環境污染，沒有東西可以吃，只能吃人的話，我們該怎麼改變現狀呢？水是生命之水，所以只要把水源“照顧”好，動植物就會活過來了！我們取了三個水的樣本來測量，有測水的溫度、pH 值，之後會做活性碳濃度對於使水變好的實驗，因為想要知道優養化的影響，我們取了最容易取得的水藻，放在水中養大，模擬農夫種植，用綠豆發芽實驗證明污水對農作物的負面影響。

水藻及綠豆的部份，我們分三組 A（鳳林水源地）、B（養鴨池的鴨洗澡水）和 C（飲水機），顯微鏡倍率統一定為目鏡 10x 物鏡 4x，共 40 倍。綠豆則分為三組，分組同上述，控制變因：

**水藻實驗：**量杯大小、放置環境和水量。

**綠豆實驗：**培養皿大小、棉花量、澆水次數。

操縱變因的部份，水藻實驗是三種不同的水，綠豆實驗相同，以水源當作觀察的變因，每盆養九顆綠豆。假設水源地種出來的綠豆比污水來的好，包括速度、品質、發芽數等等。我們會做比較。綠豆實驗會分為實驗組和對照組，都是用三種不同的水，實驗組放在窗邊模擬戶外，對照組放在室內。

**季節優養化實驗：**利用人工太陽模擬夏天。

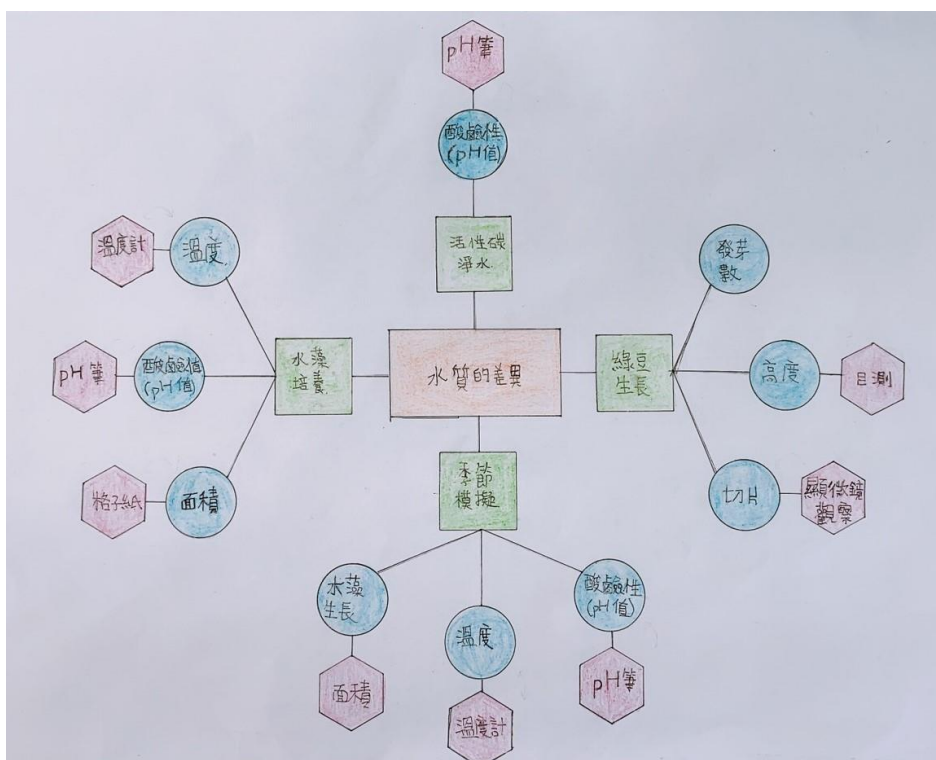
**竹炭淨水實驗：**在同樣體積的污水中分別加入不同克數的活性炭粉末。

我假設夏天狀況較差、竹炭加的越多越好，在生物學書上看到：溫度、水、光及風—是氣候（地區

性天氣) 的主要成分。其中溫度與水是決定物種地理範圍是重要的因子 ( 生物學第六版中譯本, Campbell, Reece, 2005 )。綠豆在台灣是不分區域的作物, 所以會得到通用的結果。

#### 四、探究方法與驗證步驟

##### 一、發展架構圖



圖一·發展架構圖

##### 二、實驗結果圖說


##### (一) 優養化水藻培養實驗

##### 1. 分組

A 組					
B 組					
C 組					
日期	10/8 D4	10/9 D5	10/10 D6	10/11 D7	10/13 D9

表一·水藻優養化生長實驗







## 2.原罐

<p>原罐水藻經過取出後變得有空間生長，以自來水養殖，到 D9 能填滿燒杯杯面 90%</p>		
<p>觀察時間點</p>	<p>開始</p>	<p>結束</p>

表二·水藻原罐生長狀況

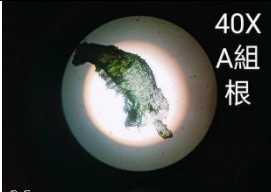

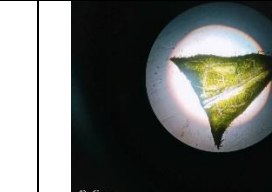
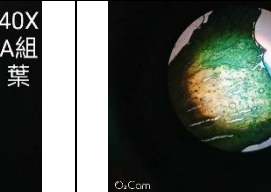
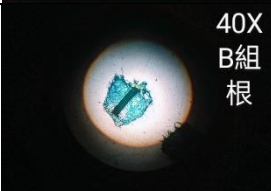
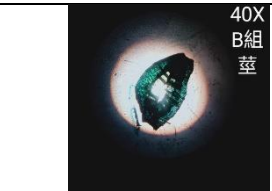
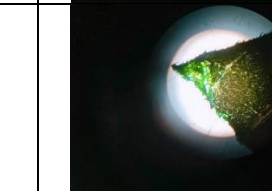
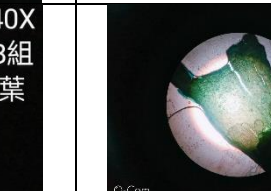
## (二)綠豆種植實驗

### 1.外觀

<p>起始狀態</p>		
<p>中間狀態</p>		
<p>最後狀態</p>		
<p>說明</p>	<p>實驗組(A/B/C) 10/7-D2 10/13-D7</p>	<p>對照組(A/B/C) 變因：空氣較不流通</p>

表三·綠豆生長實驗·實驗與對照組比較

## 2.實驗顯微鏡下

A 水源	 40X A組 根	 40X A組 莖	 40X A組 葉	 40X A組 種皮
B 水源	 40X B組 根	 40X B組 莖	 40X B組 葉	 40X B組 種皮
位置	根	莖	葉	種皮





表四·綠豆發芽實驗的 A、B 兩盆綠豆鏡下切片染色

### (三) 季節模擬實驗

左冬 右夏				
時間	開始：10/10 D-1		結束：10/17 D-8	

表五·季節冬夏模擬優養化差別

### (四) 活性炭淨水功能實驗

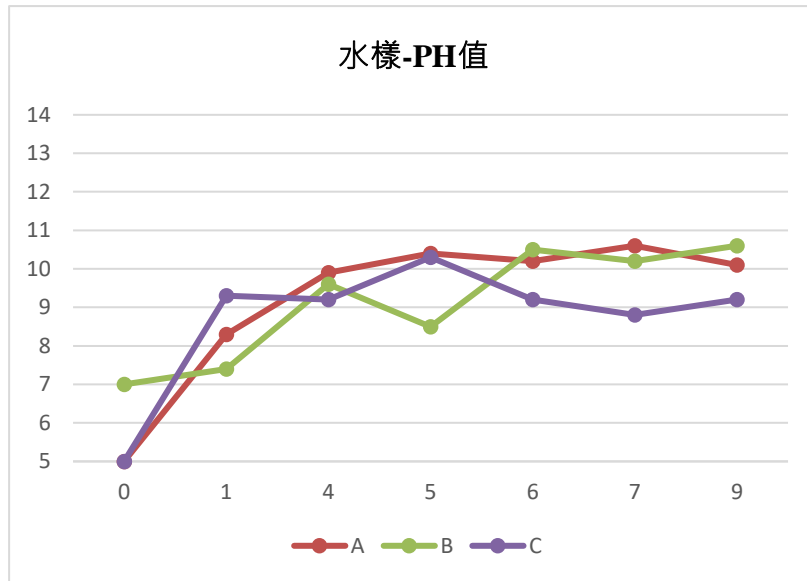
左 10g- 右 20g				
時間	開始：10/10 D-1		結束：10/17 D-8	

表六·活性炭淨水酸鹼改變差別

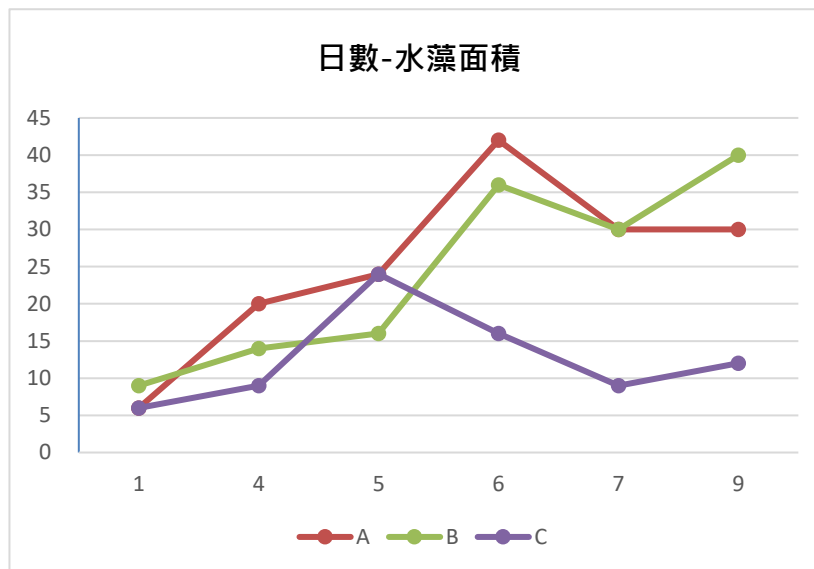
### 三、實驗結果簡短說明

- (1) 污水組到了第九天仍然能持續生長，因為它的養份可能還足夠，並不一定是水質比水源地好。
- (2) 在顯微鏡下看到，污水組用亞甲藍液染後，較藍，含氧量多，可能是因為它長得快，光合作用及呼吸作用較多。汙水標本快速腐爛。
- (3) 冬天組跟夏天組比起來，照光雖然有長比較多，但並沒有非常大的差別。
- (4) 活性炭在 10g 和 20g 都沒辦法將水降低到 pH 在 7 左右。

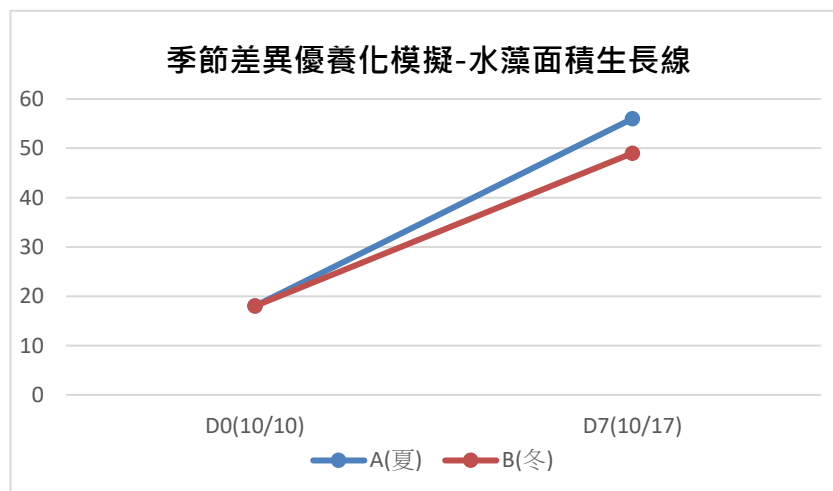
四、實驗數據分析 (表省略)



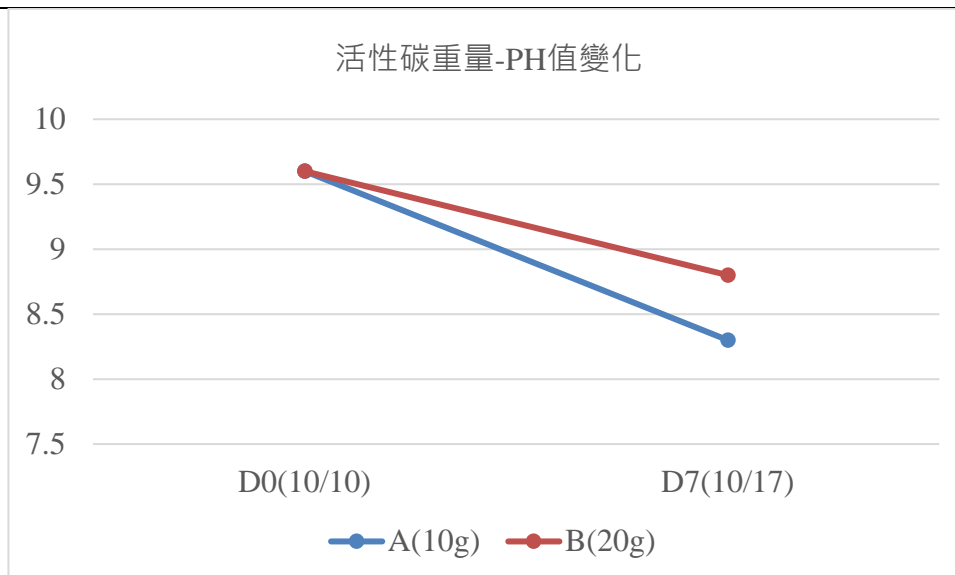
圖二·水樣-PH值的變化線



圖三·培養日數-水藻面積的變化線



圖四·冬天和夏天對水藻生長面積的變化線



圖五、活性炭的量對於 PH 值改變的變化線

五、是否推翻假設？

是。四項實驗均推翻常識假設。

#### 五、結論與生活應用

結論：

我們發現常識與現實往往是不同的，科學探究是經過實驗找到真正的答案，而不是跟著別人講。例如我們發現污水因為比較有營養所以長的比乾淨的水快又好，但可能有問題。在水藻原罐的比較上會發現，時間過去，水藻經過光合作用會將水裡的其他物質漸漸吐出來，水就髒了，還是不適合讓水裡有水藻，夏天水藻雖長得多，但和冬天相比，只有些微落差，所以不是夏天就要派比較多人去撿垃圾或巡邏環境，而是冬夏都沒差別，但是鳳林夏天很多人玩水，要對這些人宣導。市面上活性炭水（竹炭水）沒有比較健康，因為對於酸鹼變化來說，都沒有很大差別，也不是加越多越好，適當的量是要經過很多實驗才能得到，所以不推薦在家使用。

生活應用：

綠豆實驗可以用來告訴民眾們，在種植農作物時，水質的重要性，如果水很髒、被污染的話，種出來的農作物長得很快，但是品質不好，拿這次的實驗來說，用乾淨水源種的綠豆雖然長得慢，但品質很好，用污水種的綠豆長得很快，可是標本很快腐爛，所以要保護好水源，會讓生活更美好。婆婆媽媽購買食材的時候，也可以思考不是長得越大越漂亮就是越好的。

#### 參考資料

1. 衛星影像監測永和山水庫水質之研究，吳俊穎，2001（中華大學機構典藏碩博士論文）
2. 生物學第六版（中譯本），Campbell, Reece, 2005（教科書）
3. 康軒自然科學 1 下國民中學第二冊 教育部審定國審字第 108044 號（教科書）