
 遠哲科學教育基金會



第5屆 遠哲科學文創探究競賽

文創得獎作品集



 遠哲科學教育基金會

遠哲文創科學探究

編故事，說故事！

中學生敘說親身參與或深被感動的科學探究故事，透過寫作、漫畫或短片來傳播，就是「遠哲文創科學探究」競賽活動。

活動不僅是寫作、漫畫、短片三類作品的分別競賽而已，更有教育意義的是基金會為有興趣參與的學生舉辦的研習工作坊。我們邀請非常傑出的科學家來演講精彩的科學探究故事；安排科普寫作工作坊、科學短片工作坊及科學漫畫工作坊，分別由該傳播領域的專業講師來輔導學生傳播原理與實作。這些講師都是國內一時之選，有得過金鐘獎的科普影片製片與導演，辦過漫畫個展的畫家、出版漫畫書與科普小說的作者。根據學員的問卷回饋，一致表達了深受啟發並倍覺幸福。

這是遠哲科學教育基金會提供給中學生，穿透科學與人文藝術的跨領域學習活動，非常感謝教育部對本活動的輔導與支持。

遠哲科學教育基金會

董事長 林福來

2024/10/27

第五屆遠哲文創科學探究競賽獲獎作品輯

辦理情形.....	1
評審委員簡介.....	3
科學寫作組.....	8
科學寫作組作品清單.....	9
第一名從缺	
第二名(瀟美化-非比尋常).....	10
第二名 從缺1名	
第三名(鈦陽之心)	18
第三名從缺4名	
佳 作(中秋烤肉口罩來防護)	33
佳 作(測測!哪種茶最健康).....	42
佳 作(球·SNOW 不要離我而去).....	53
科學短片組.....	63
科學短片組作品清單.....	64
第一名(足球會轉彎香蕉球原理大解密!).....	65
第二名(當傳統的智慧碰上現代科學-冰箱篇).....	66
第二名(啥?冰是熱的?!探討冰雪奇緣瞬間結冰的奧秘).....	67
第三名(海洋末日怎麼辦).....	68
第三名從缺4名	
佳 作(一卡在手暢通悠遊-談 RFID 無線射頻識別系統).....	69
佳 作(神秘的角動量).....	70
科學漫畫組.....	71
科學漫畫組作品清單.....	72
第一名(海洋汽水)	73
第二名(可怕的鴨病毒—戴奧辛汙染的真相).....	74
第二名(硬幣重生-鹽酸的妙用).....	83
第三名(大小R的奇旅之時尚新「革」命).....	87
第三名(無所不在的「它」·隱形殺手).....	92
第三名從缺3名	
佳 作(危機「塑」清).....	97
佳 作(臭氧層破了個洞!?).....	102
佳 作(藍色能源-談震盪水柱式波浪發電).....	107

第五屆遠哲文創科學探究競賽辦理情形

2024 年遠哲科學教育基金會辦理「第五屆遠哲文創科學探究競賽」活動，為培養學生會說自己團隊科學探究的故事，特在 2024 年 5 月，分別在北中南東四區辦理「科學文創探究工作坊」，各區共計 265 位學生參與。

各團隊在參加「科學文創探究工作坊」後，將各種科學探究活動中的科學探究歷程，選擇能對自然科學具備好奇心與想像力、發揮理性思維的亮點，用文字、影像、漫畫表達創作科學探究故事，參加「遠哲科學文創探究競賽」。競賽分科學探究故事寫作、科學探究故事短片、科學探究故事漫畫三類。

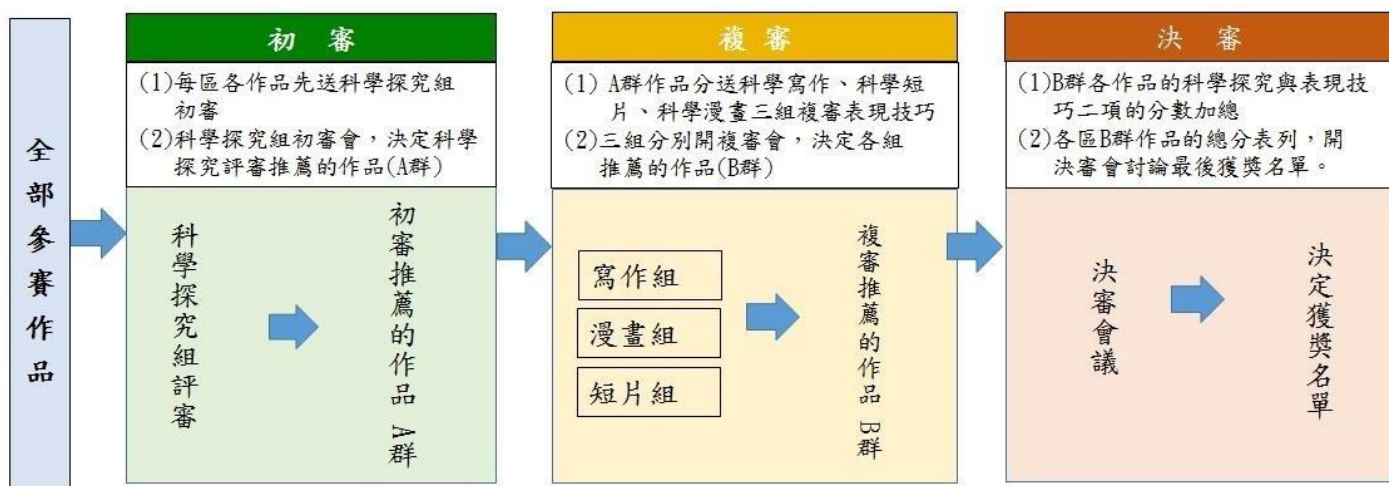
本競賽原訂獎勵分科學探究故事寫作、科學探究故事短片、科學探究故事漫畫三類，每類分別給下列獎項，第一名一隊，第二名二隊，第三名五隊，佳作若干隊，特別獎若干隊，若經評審未達標準，可從缺。

今年參賽作品有 49 件，其中科學寫作組參賽的有 10 件、科學短片組參賽的有 19 件、科學漫畫參賽的有 20 件。

本次競賽的評審方式分初審、複審、決賽三階段，初審先進行科學探究的內涵審查，複審分別進行寫作、短片、漫畫表現技巧的審查，最後進行決賽決定獲獎名單。

評審方式與流程如下圖

遠哲文創科學探究競賽審查流程



經三階段的評比審查，最後評選出各組獲獎作品數如下：

科學寫作組：第一名從缺、第 2 名 1 件、第 3 名 1 件、佳作 3 件、特別獎 0 件。

第一名 從缺

第二名 瀟美化-非比尋常、從缺一名

第三名 鈦陽之心、從缺四名

佳作 中秋烤肉口罩來防護、測測! 哪種茶最健康、球，SNOW 不要離我而去

科學漫畫組：第一名 1 件、第 2 名 2 件、第 3 名 2 件、佳作 3 件、特別獎 0 件。

第一名 海洋汽水

第二名 可怕的鴨病毒—戴奧辛汙染的真相、硬幣重生-鹽酸的妙用

第三名 大小 R 的奇旅之時尚新「革」命、無所不在的「它」，隱形殺手、從缺三名

佳作 危機「塑」清、臭氧層破了個洞！？、藍色能源-談震盪水柱式波浪發電

科學短片組：第一名 1 件、第 2 名 2 件、第 3 名 1 件、佳作 2 件、特別獎 0 件。

第一名 足球會轉彎香蕉球原理大解密!

第二名 當傳統的智慧碰上現代科學-冰箱篇、啥？冰是熱的？！探討冰雪奇緣瞬間結冰的奧秘

第三名 海洋末日怎麼辦、從缺四名

佳作 一卡通暢通悠遊-談 RFID 無線射頻識別系統、神秘的角動量

茲將各獲獎的作品加上評語、評審委員簡介等資料編輯成「第五屆遠哲科學文創探究競賽獲獎作品輯」，以供大家參考。

2024 年 遠哲科學文創探究競賽活動委員

【科學探究組】

1.吳茂昆院士

現職：中央研究院物理所特聘研究員

殊榮：中央研究院院士、美國國家科學院海外院士

2.陳永芳教授

現職：台大物理系講座教授

經歷：科技部高瞻計畫指導委員

3.林煥祥教授

現職：中山大學博雅教育中心講座教授

經歷：高雄師大化學系教授

4.周成功教授

現職：陽明大學生命科學系暨基因體科學研究所兼任教授

經歷：長庚大學生物醫學系教授、科學月刊社社長、總編輯

5.陳竹亭教授

現職：台大化學系名譽教授

經歷：台大科學教育中心創始主任、科技部高瞻計畫指導委員

6.林福來教授

現職：台灣師大數學系名譽教授

經歷：國科會科教處處長

【科學寫作組】

1. 賴以威副教授

現職：台師大電機系助理教授

經歷：科普作者，著作小說改編成 HBO 影集

2. 李宗祐老師

現職：自由撰稿人

經歷：中國時報科技記者，第一屆（2002 年）卓越新聞獎「報紙與通訊社類」即時新聞採訪獎

3. 許經菱教授

現職：中原大學物理系教授

經歷：因「超級英雄的物理學」開放課程及相關科普活動榮獲中華民國物理物理教育學會「物理教育教學獎」

4. 黃俊儒教授

現職：國立中正大學通識教育中心特聘教授

經歷：泛科學網站「科學新聞解剖室」專欄

5. 施奇廷教授

現職：東海大學應用物理學系教授

經歷：榮獲 台灣物理學會「傑出物理教育獎」

【科學漫畫組】

1.劉宗銘老師

現職：繪本、漫畫、藝術工作者

經歷：《鏽的發現》於 1970 年獲教育部社教司漫畫比賽首獎。

曾任台灣藝術大學多媒系兼任助理教授;國科會「台灣科普傳播事業發展計畫」漫畫教學

2.徐碧娟(木笛)老師

現職：漫畫家/插畫家/教學

漫畫新作：文化部/我的酸菜可不可以加點糖&龍潭方物志

經歷：全國科普漫畫大賽顧問

3.張放之老師

現職：職業漫畫家

經歷：台北市漫畫從業人員職業工會監事、博海文化事業有限公司負責人

4.葉明軒老師

現職：職業漫畫家

經歷：漫畫專長,連續獲文化部 2017、2018、2019 金漫獎首獎

少年漫畫《大仙術士李白》單行本 1~7 集連載中

5.崔麗君老師

現職：職業漫畫家

經歷：插畫、繪本專長,2019 年獲文化部金漫獎首獎

【科學短片組】

1. 關尚仁教授

經歷：政治大學廣播電視學系主任
世新大學廣播電視電影學系副教授
中華電視公司總經理

2. 李建成教授

現職：台灣藝術大學影音創作與數位媒體產業研究所教授
經歷：金穗獎得獎導演

3. 楊歸穎老師

現職：定禾數位有限公司總監
經歷：金鐘獎科普影片【100 個種子的秘密】製作人

4. 袁 媛老師

現職：東臺傳播執行長兼製作人
經歷：投入科學傳播 14 年，其影片作品曾六項入圍三度獲電視金鐘獎及國際獎等殊榮

5. 陳秀鳳教授

現職：世新大學新聞系助理教授
經歷：電視新聞工作三十年

獲



獎

作

品

科學寫作組



寫作組-獲獎作品

名次	作品名稱	作者與學校	頁數
第一名	從缺		
第二名	濾美化-非比尋常	國立宜蘭高級中學 林妍寧	10
第三名	欽陽之心	國立竹山高級中學 張宇漢、李翊誠、江宇謙、田欣平、王茜	18
佳作	中秋烤肉口罩來防護	臺北市立內湖高級工業職業學校 王宥文	33
佳作	測測!哪種茶最健康	國立竹山高級中學 柯成恩、沈星佑、鄭又瑋、王柏翰、羅平宇	42
佳作	球，SNOW 不要離我而去	新北市立土城國民中學 陳泓印	53



第二名

濾美化-非比尋常

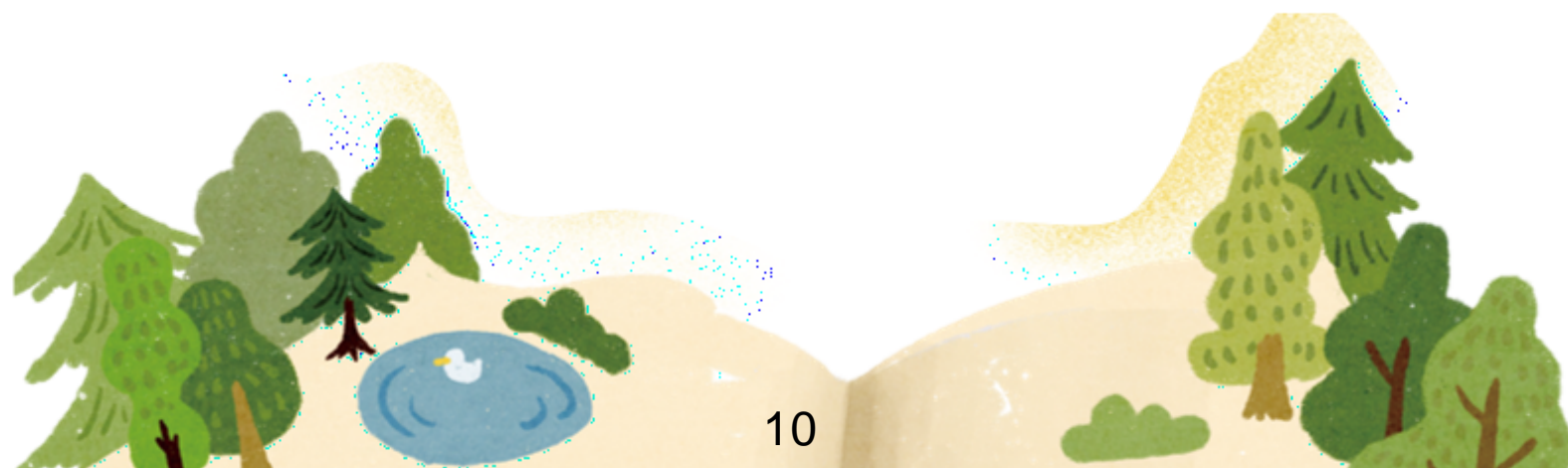
作者：林妍寧

學校：國立宜蘭高級中學

指導老師：黃昭銘

評語：

作者將科學探究轉化為故事的創意嘗試，作品前半部分成功吸引讀者的注意，建議可以思考如何將劇情與科學探究、分析的過程做更好的整合與深入，例如可以深入探討實驗失敗經驗與反思。最後，細節處理如標題與標點等再更細膩。



滬美化-非比尋常

國立宜蘭高級中學 林妍寧

指導老師:黃昭銘老師

偌大的飛機上，一個皮膚黝黑的少年，滿心期待的望向窗外的世界，即便黃沙滾滾，但仍然無法澆熄阿榮的熱情，畢竟這是他第一次跟著爸爸出差，來到了一個新奇且未知的國度——非洲。

阿榮到了爸爸的工作地點後，熱情地跟叔叔阿姨們打招呼，在非洲的旱季，空氣十分乾燥，過不了多久，阿榮立刻覺得口渴，望來望去，卻找不到水喝。這時，一個在地小男孩布里，提著一個水桶，裡頭裝滿土黃色泥水，找到一顆石頭，自顧自的雙手捧著水喝，阿榮驚慌失措的趕快跑去，不會當地語言的他，只能支支吾吾的比手畫腳，而布里則是一臉狐疑地望向阿榮，覺得他在大驚小怪。

之後聽叔叔阿姨說，在非洲有許多像布里的孩子，水資源在非市區的地方十分缺乏，而且都不怎麼衛生，有時也會有動物與人類共飲一條河水，造成傳染病的傳播，更是成為非洲人民致命的威脅。

阿榮看著跟他差不多年紀的布里，有著骨瘦如柴的身軀，瘦小的背影，卻一遍遍扛起支撐他們生命的水源，每天走了幾十公里，才盼得到那些不一定乾淨的水，心中更是萬般苦澀，為了幫助布里與非洲的孩子，阿榮決定用手邊可得到的材料，製作簡易濾水器，希望能幫助他們飲用較為乾淨的水源。

一開始，阿榮先在廚房找到三種布，並借用爸爸的小型放大鏡，發現了三種不同纖維，分別摸起來也十分不同：

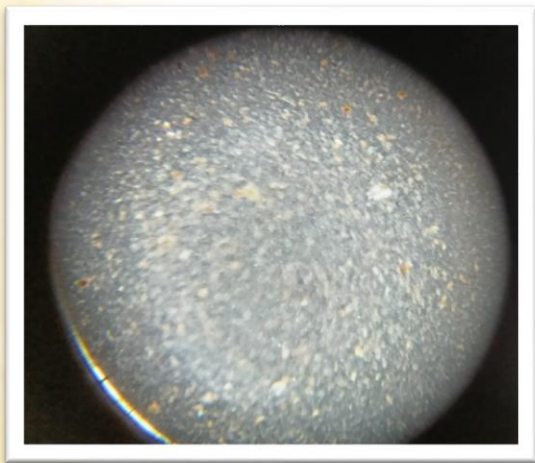


❖ 如上圖三種布纖維。

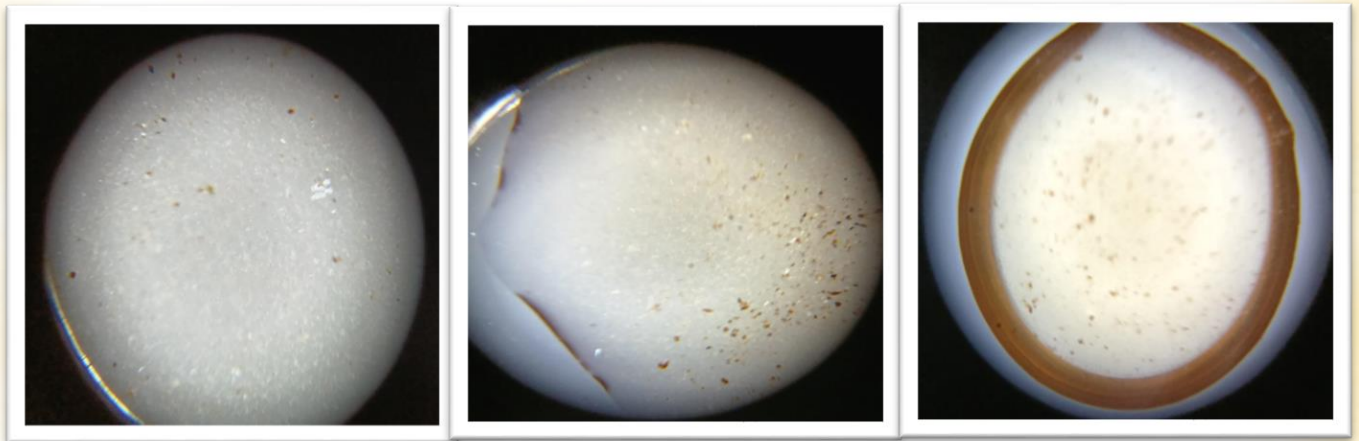
接著，阿榮調配泥水，大約以 50 克泥土+100 克水為基底，用上述三種布進行過濾：



❖ 以肉眼觀察，可以明顯發現三種布僅能濾除泥水中的泥塊，無法有效濾除雜質



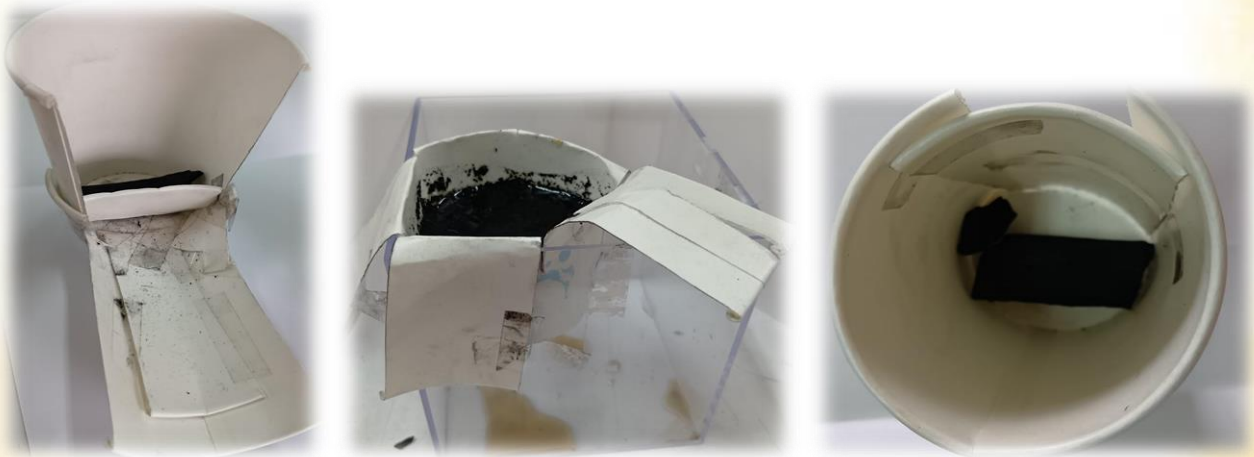
❖ 左圖為原始泥水於放大鏡的雜質情況



❖ 以放大鏡觀察濾液，可以發現三塊布的過濾效果，以 1 號布(左 1)過濾效果較佳

阿榮開始煩惱不停，因為有些微生物依舊殘留在濾液中，還是不夠乾淨，愁眉不展之時，爸爸已經下班了，笑著拍拍阿榮，帶著他到了帳篷後方，叔叔阿姨們為了歡迎阿榮，早已準備好了烤肉大餐，一盤盤香噴噴的烤肉出爐，阿榮直流口水。享用完晚餐過後，叔叔阿姨們把烤爐的灰，倒在沙地，其中，除了爐灰以外，還有黑漆漆的木炭，記得在便利商店曾經看過竹炭水的阿榮，好奇著木炭是否有一樣的功效，吞下最後一塊烤肉後，開始試著用木炭過濾泥水。

然而，木炭過濾不像布過濾一樣好操作，阿榮製作出許多失敗的容器(如下圖)



❖ 失敗的濾水容器

每個容器都無法讓泥水全數通過木炭而漏出，雖然碰到了困難，卻也讓阿榮有了繼續探索的慾望，從失敗的經驗中，他知道木炭的表面積越大，較容易使泥水通過，增加實驗的成功率，而首要解決的問題，是承裝木炭的容器，這時，他想到剛剛試驗的三塊布，或許能讓泥水先通過木炭，再通過 1 號布，可能將泥水過濾的再乾淨一些。



- ❖ 左:實驗照片，因為實驗範圍有限，故使用滴管
- ❖ 右:濾液的顏色混濁

改成新的方式，卻未見改善，阿榮將布攤開，發現泥水卡在抹布的空隙，造成一些通過木炭的水又遭受汙染，他發現或許需要一塊布先濾除泥渣，再經過木炭，再經過一塊布，三道關卡，可能可以濾除更多雜質。

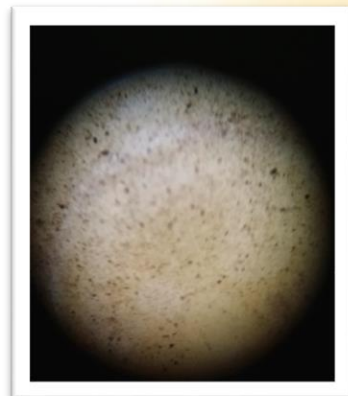


泥土黏濁



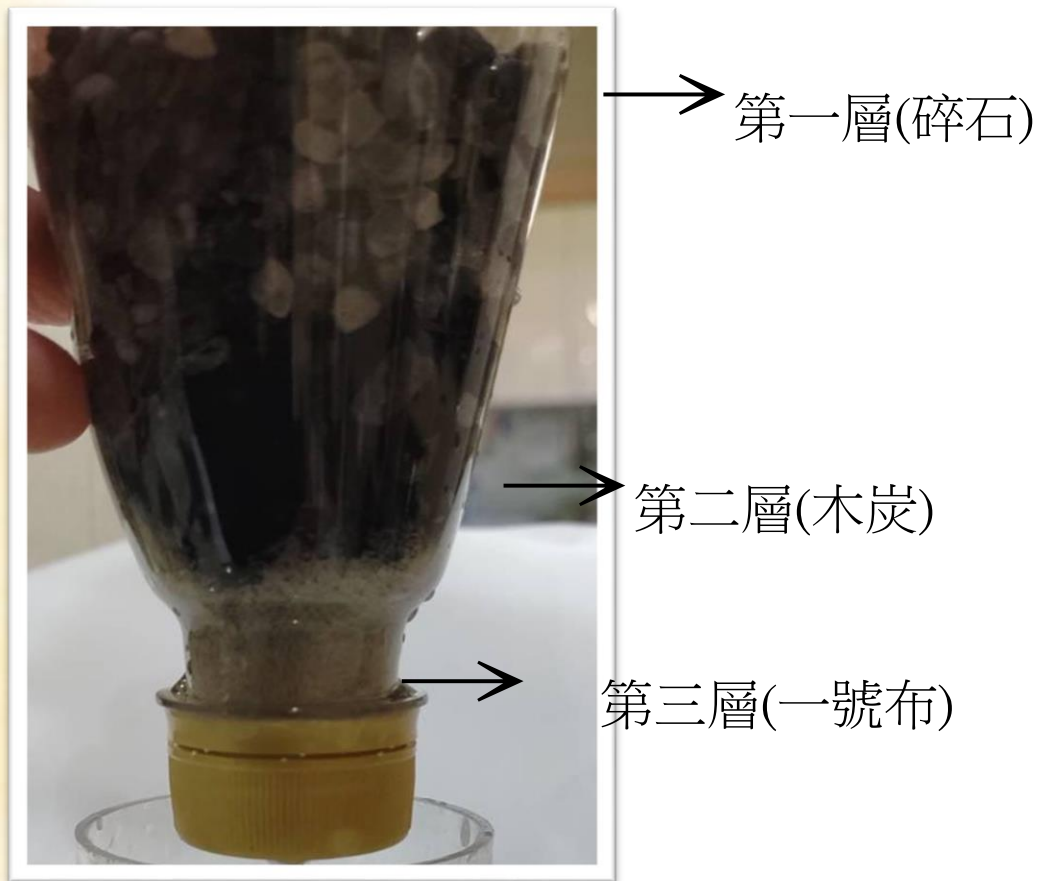
- ❖ 然而，通過的濾液(在成功實驗的前提下)，在放大鏡下(如右圖)，雖濾除泥屑，卻夾雜進些許木炭碎屑，還是屬於混濁狀態。

阿榮雖感到挫敗，卻依舊想方設法的再次設計實驗，從以上的實驗中，他已經清楚木炭可能濾水的原理，從失敗的木炭上，看見清楚的泥巴殘留痕跡(如右)表示木炭是有些微過濾效果



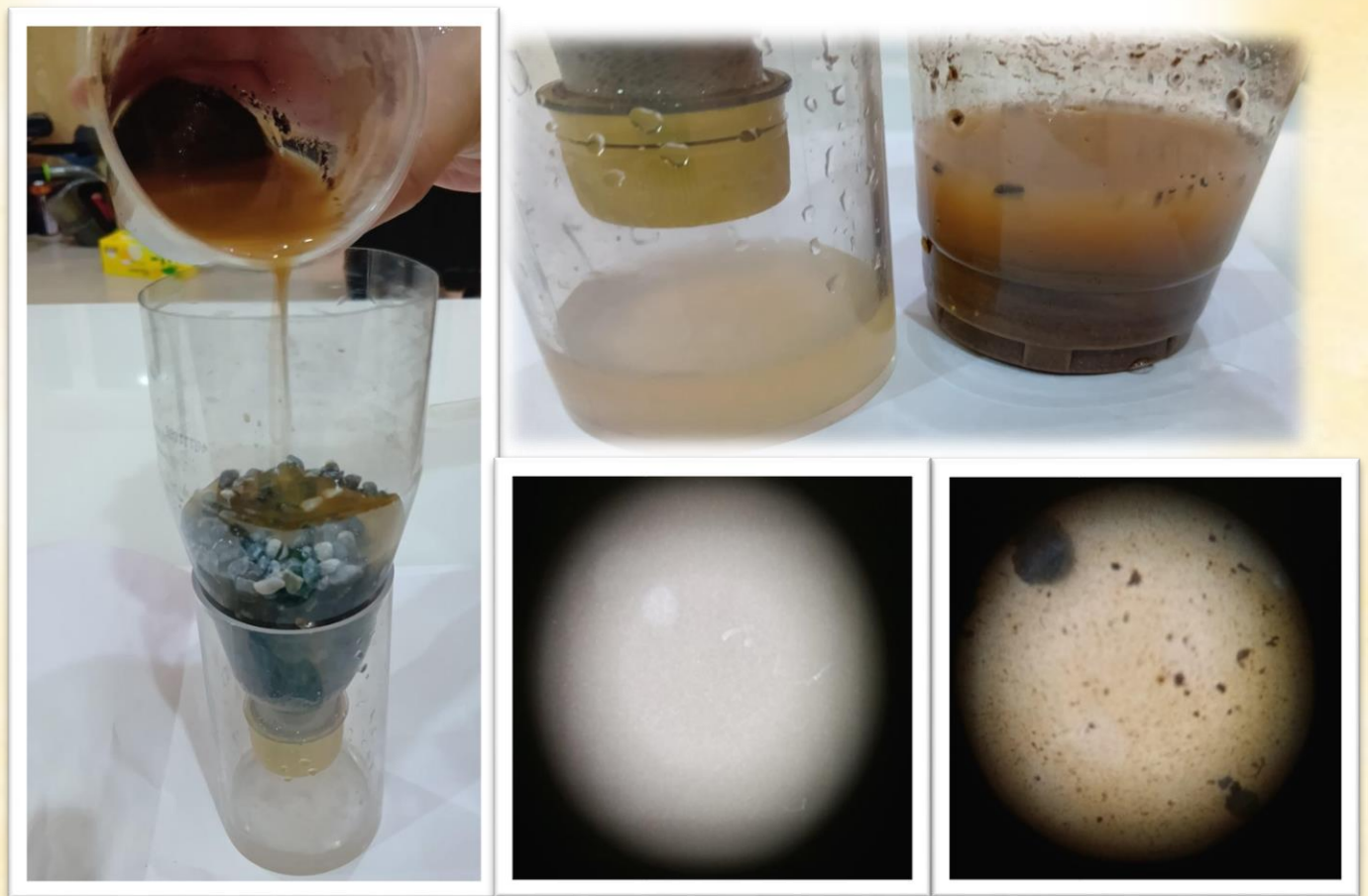
- ❖ 放置示意圖

阿榮根據簡單將過濾分為三個階段，首先，需要一層將最為混濁的泥砂攔住，接著一層負責吸附雜質，最後一層則是有效攔阻過濾物質掉入濾液，另外，他也將木炭碎屑替換為較為大顆粒參雜小部分小顆粒，做為第二層過濾，再將1號布剪碎，疊加增厚過濾程序，做為第三層。最後，第一層的物质，阿榮想到之前在家裡養魚時，有用過石頭，做為過濾水質的器具，因此，他將四周碎石顆粒集結起來，做為第一層過濾。



❖ 三層過濾示意圖

阿榮調整過後進行實驗，實驗結果如下圖：



- ❖ 左圖為實驗照片
- 右上圖為濾液與泥水外觀比較
- 右下圖為放大鏡下的澄淨情況

阿榮驚奇的發現，這樣的搭配，居然能使泥水更潔淨(未有見到微生物游動)，他再將過濾液體，進行第二次過濾，卻無法再更潔淨，阿榮推測是因為1號布的纖維有些污染，可以在每次濾液過後，旋開瓶蓋，替換棉布，便可重複利用。阿榮大大鬆了一口氣，而未來，他也希望自己能繼續研發過濾效果更加的濾水器，幫助非洲人們，免於疾病之苦。他打了個大呵欠，終於可以睡個好覺啦！



第三名

鈦陽之心

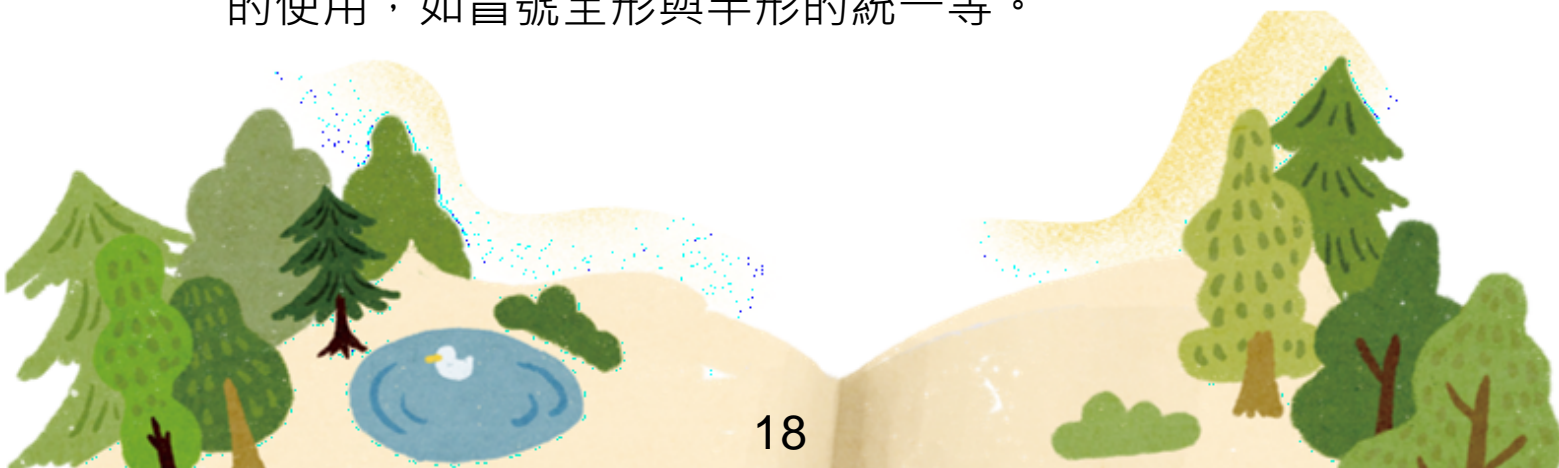
作者：張宇漢、李翊誠、江宇謙、田欣平、王茜

學校：國立竹山高級中學

指導老師：陳映辛

評語：

從作品中可看見作者對探究的熱忱，並成功應用創意來解決實驗中的挑戰，展現了科學思維和數據分析能力。建議在實驗步驟上可以思考如何精簡，以及口語的對白中，激發讀者的閱讀興趣。亦需留意標點符號的使用，如冒號全形與半形的統一等。





我們一大早踏進實驗室，看著入口的溫度計突破 38 度，每次在裡頭做實驗都像洗三溫暖，要在這沒冷氣的地方待到下午實在太痛苦了。

我:「真的是受夠了，我要去把太陽射下來!」

志明:「都是太陽惹的禍!」

我:「但這也不是太陽的問題，應該是我們造成的吧？我們太依賴化石燃料，導致溫室效應太嚴重。」

志明:「確實，CO₂排放量增加，造成溫室效應，感覺這樣下去只會越糟。」

我:「不能再這樣下去了，化學老師常和我們說:『因為能源短缺，導致能源越來越貴。』」

志明:「你有想到什麼改善方式嗎?」

我:「或許可以從減少浪費能源、多種樹、使用再生能源著手。」

志明:「那我們來看有什麼好方法。」

有一天我看著實驗室窗外的大樹，突然靈光一閃

我:「志明 我想到了!」

志明:「想到什麼?」

我:「既然大樹能有效利用光合作用把太陽光轉換，那為什麼我們不行?」

志明:「這個想法不錯，那我們是否能利用陽光來產生能源?」

經過一番討論後我們就去查詢相關資料

我:「天啊 太扯了!我從維基百科上查到:太陽光一天時間照射到地球的能量約有 1.49×10^{22} 焦耳，可供 75.8 億人類使用約 8650 天，那我們如果能有效利用 1%呢?」

志明:「看來如何有效利用太陽能是個非常棒的選擇」

我查資料發現太陽能發電原理:

「太陽光照射到太陽能電池板時，使電子從原本的位置上移動產生電流，這個現象就是光伏效應，相關應用產品有:太陽能路燈、 太陽能計算機、 太陽能手錶等」

於是我們就決定要往這主題探究

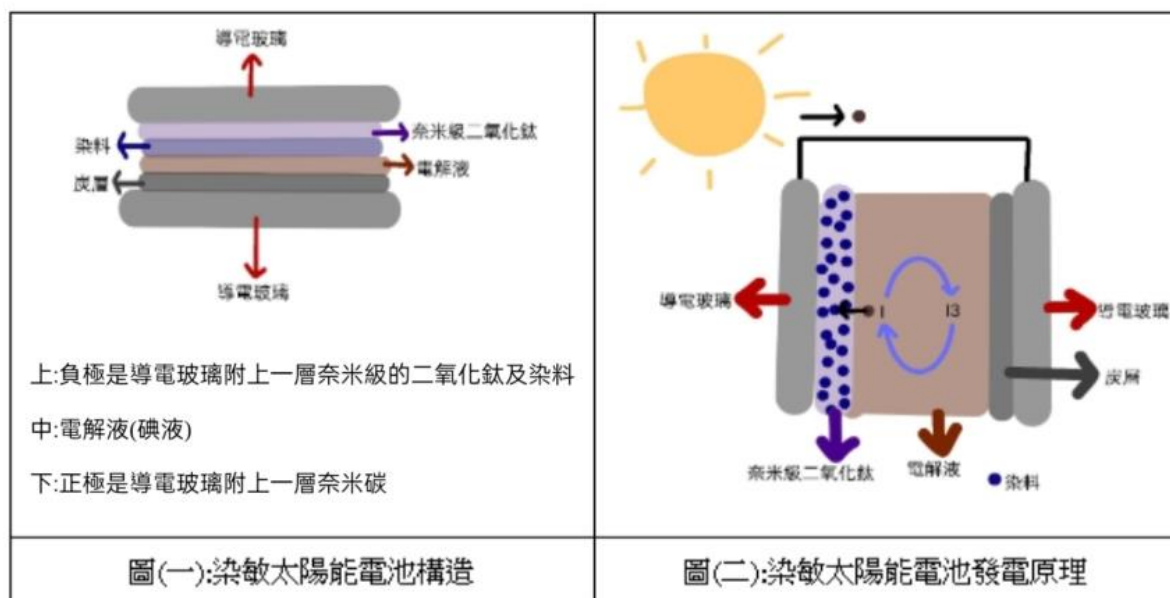
老師:「這主題很棒，可以去查查高中生有什麼太陽能相關應用的探究。」

查完後我們發現，以高中生目前的設備跟儀器，太陽能染敏電池是很好進行探究的實驗。

之後我們便去找染敏電池的資料並統整

染敏電池的構造，分為三部分也就是正、負極跟電解液(圖一)

原理:太陽能染敏電池是基於二氧化鈦對紫外線染料對可見光的吸收，激發電子從半導體材料中釋放出來。這些釋放的電子通過對電極進行電子傳輸，同時電子的流動對中間的電解液進行氧化還原反應，最終產生電壓，如圖（二）。



我們統整實驗資料，設計實驗步驟

<p>步驟一：</p> <p>秤取3.00克的奈米級二氧化鈦</p>		<p>步驟二：</p> <p>加入4mL 1%稀醋酸</p>	
<p>步驟三：</p> <p>用酒精清洗導電玻璃擦乾後，用三用電表測出導電面</p>		<p>步驟四：</p> <p>用透明膠帶將導電玻璃以口字形貼到墊板上</p>	
<p>步驟五：</p> <p>用載玻片將二氧化鈦溶液均勻的刮在導電玻璃上</p>		<p>步驟六：</p> <p>將刮上二氧化鈦的載玻片放入烘箱，以150°C加熱十五分鐘，取出放涼</p>	
<p>步驟七：</p> <p>將刮上二氧化鈦的導電玻璃滴上四滴染料萃取液，靜置五分鐘，再滴四染料</p>		<p>步驟八：</p> <p>再將步驟七的導電玻璃滴上優碘</p>	
<p>步驟九：</p> <p>將導電玻璃覆蓋炭粒</p>		<p>步驟十：</p> <p>將步驟八及步驟九的導電玻璃緊密貼合後，用長尾夾固定</p>	

(圖三)

我們發現了「實驗步驟裡面沒有提到二氧化鈦要刮多厚?也沒有提到要用什麼植物?而且也沒有提到要怎麼下去萃取染料?」

於是我們去找老師討論:「老師，這是我們找到的實驗步驟還有實驗原理跟構造，可是文獻裡面並沒有提到那我們該怎麼進行呢?」

老師:「這個就是你們要去探究的實驗。」

我:「實驗很難在一天內同一個時段就全部做完，太陽光每個時刻強度都不一樣啊，做出來的數據是不是就不準啊?」

志明突然靈光乍現「我們是否能用一個標準的太陽能板，把每一次測到的太陽能電池電壓跟這個標準太陽能板做比值。」

我:「哇~好棒的方法，這樣我們就不用太擔心太陽光大小強度不一樣了」

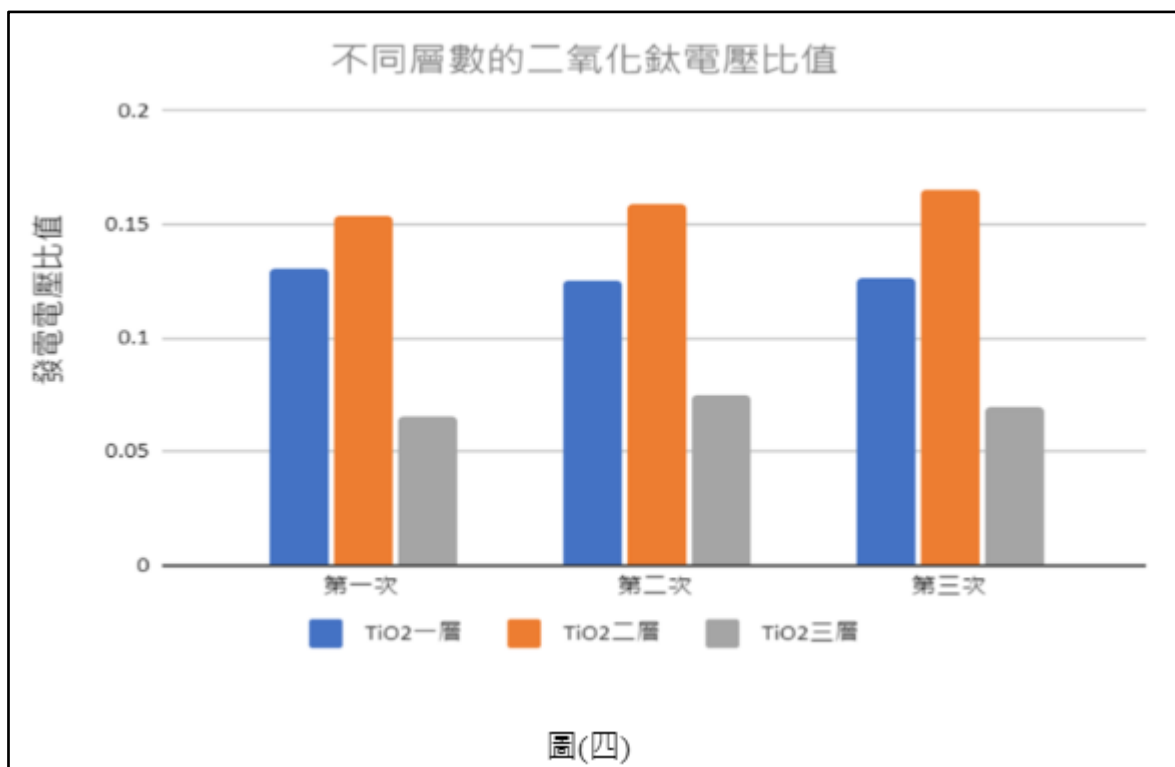
志明:「那要怎麼控制 TiO_2 的厚度呢?」

我:「可以利用黏貼隱形膠帶的層數來控制 TiO_2 的厚度呢」



於是我們後就開始進行探討

1.二氧化鈦的厚度是否會影響電壓?

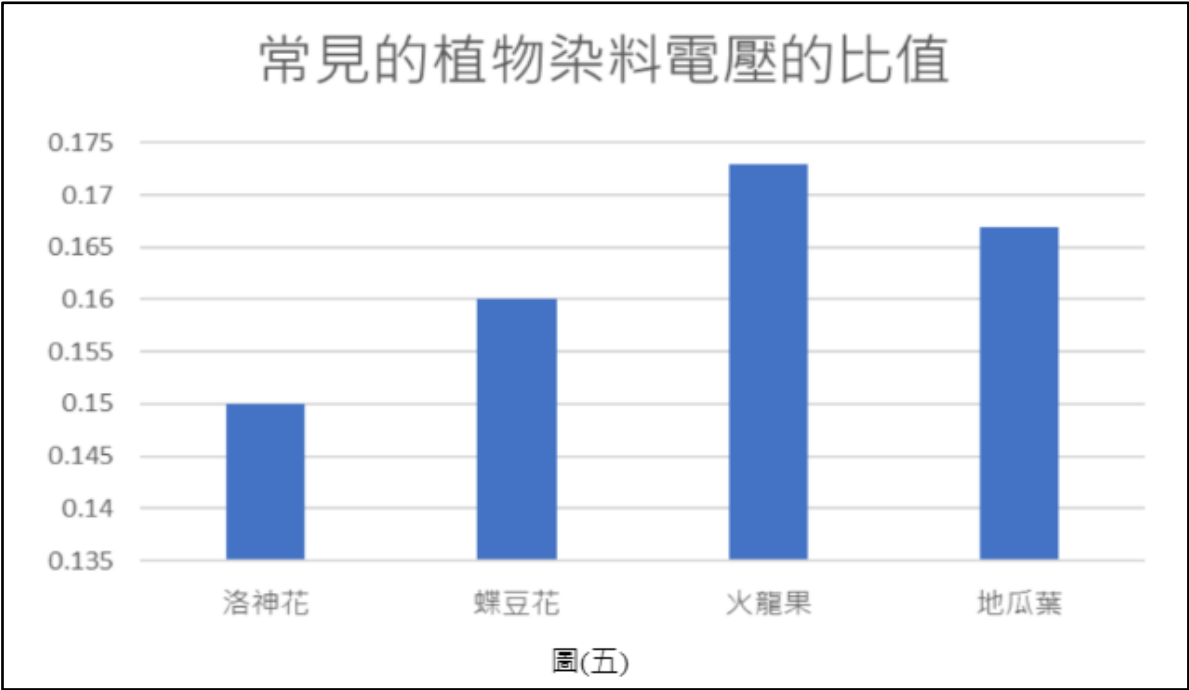


我:「志明，實驗結果出來了，如圖(四)，TiO₂厚度以二層隱形膠帶厚度電壓最好。」

志明:「對啊，三層的 TiO₂太厚太容易碎了，一層 TiO₂太薄，吸收的染料太少導致電壓低。」

我:「看起來，二層的厚度最好，同時也能吸收足夠的染料，發電效果最佳，接下來都以二層厚度為主。」

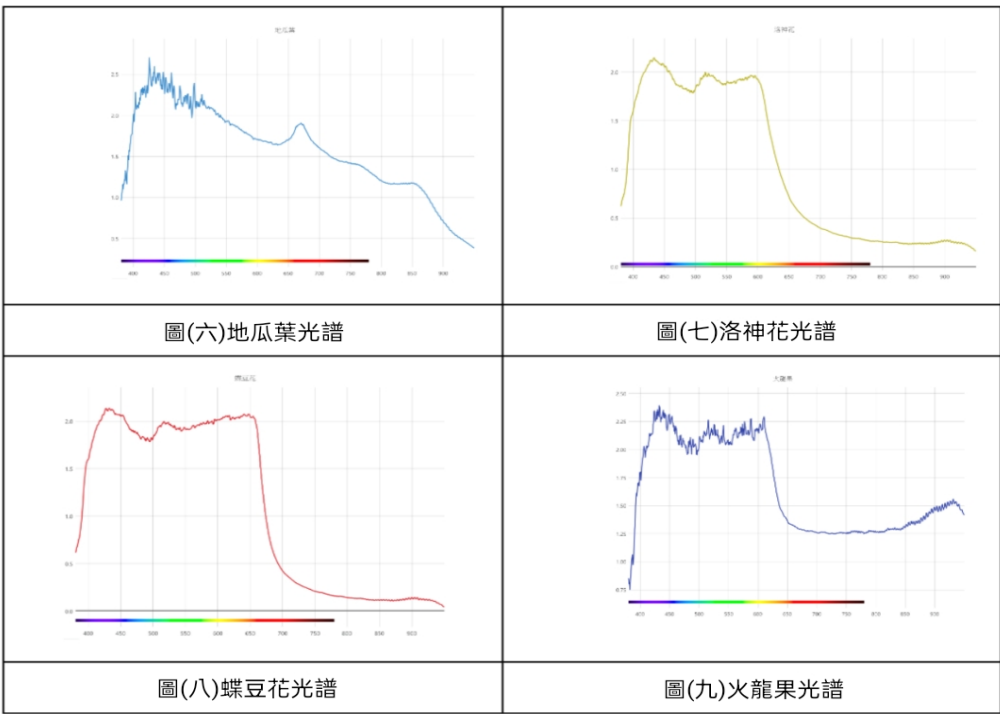
2.不同的植物染料與電壓的關係



我:「如圖(五)，電壓大小是 火龍果>地瓜葉>蝶豆花>洛神花。」

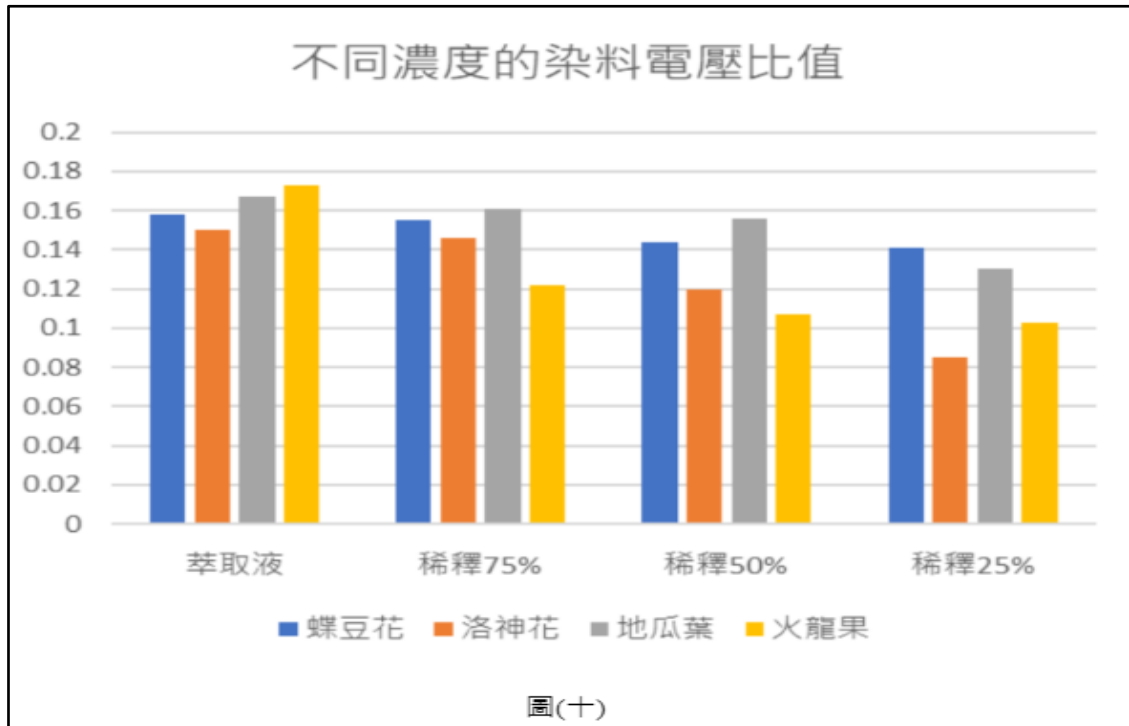
志明:「我很好奇，發電的電壓是否和他們吸收光譜有關?」

我:「我們來做他們的吸收光譜吧，如圖(六)。」



志明:「火龍果的吸收範圍和最高吸收度都比洛神花大，所以發電電壓也比較大。」

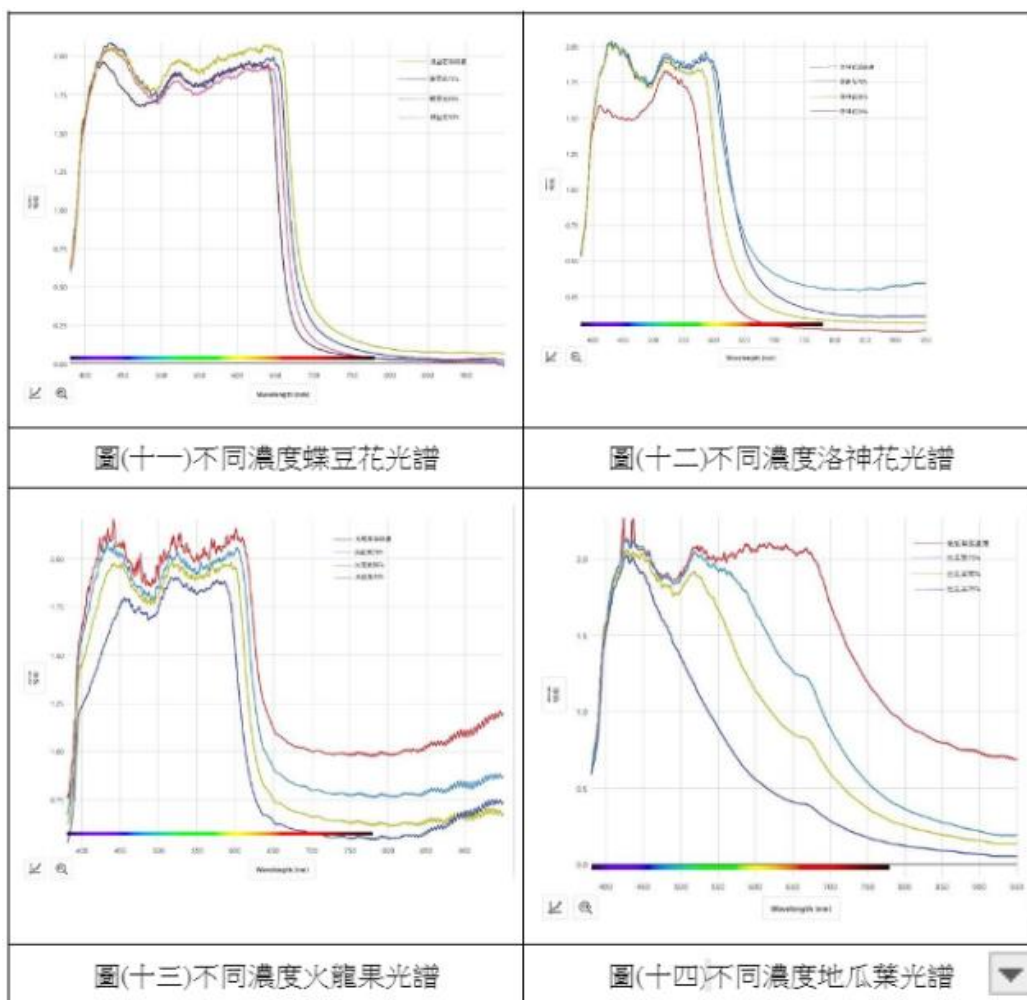
3.不同濃度的植物染料電壓關係



志明:「由圖(十)看起來，染料濃度越高，發電電壓也越高。」

我:「不過，蝶豆花的濃度影響不大，一直保持高水準。」

志明:「還有地瓜葉的情況也很有趣，當濃度高於 50%電壓影響就不明顯。」

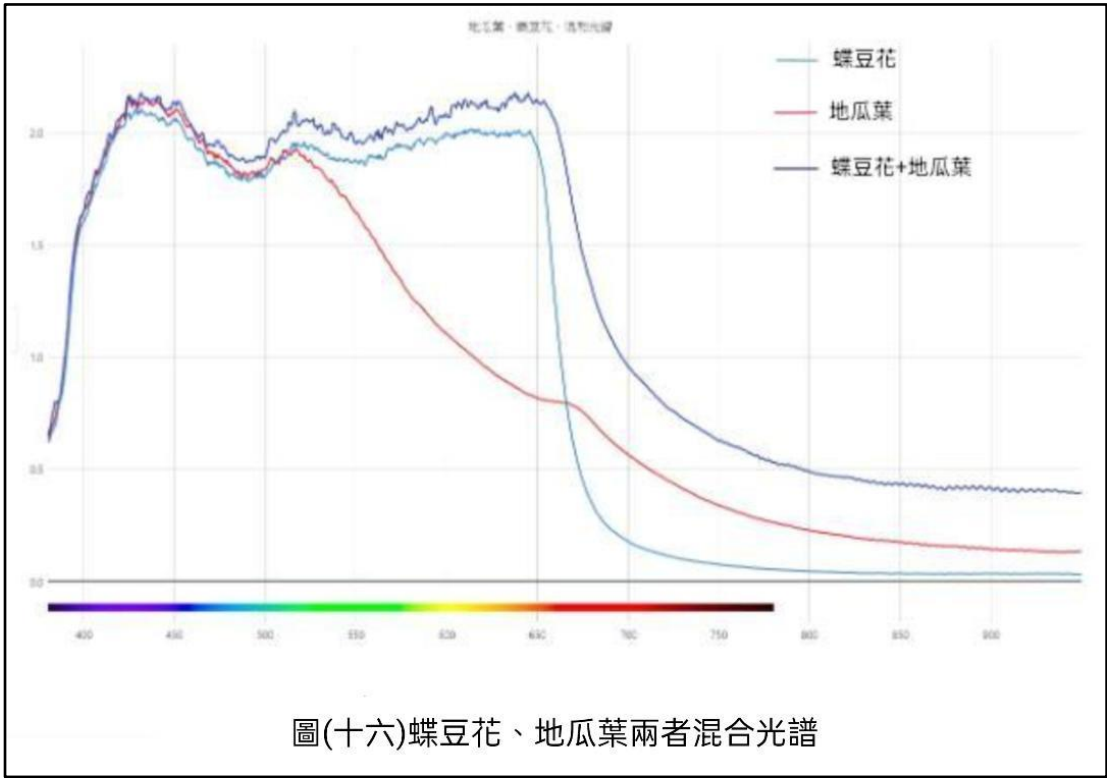
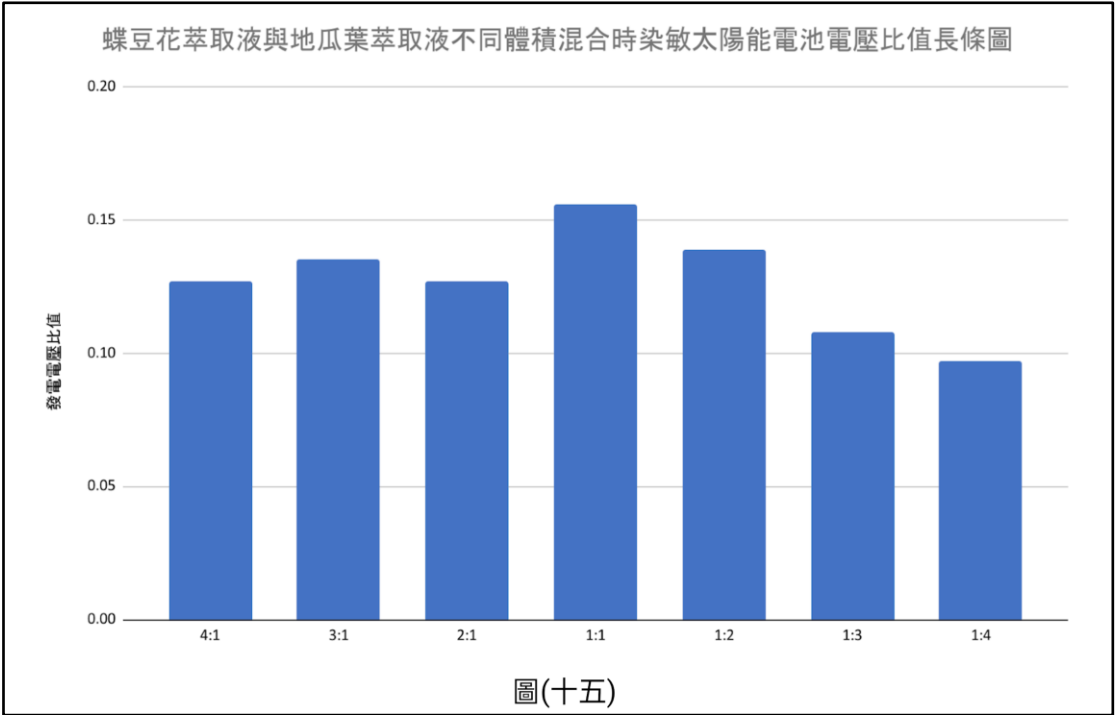


志明:「由圖(十一)~(十四)發現，濃度越高的染料吸收範圍和最高吸收度都是比較好的，這就是電壓比較好的原因。」

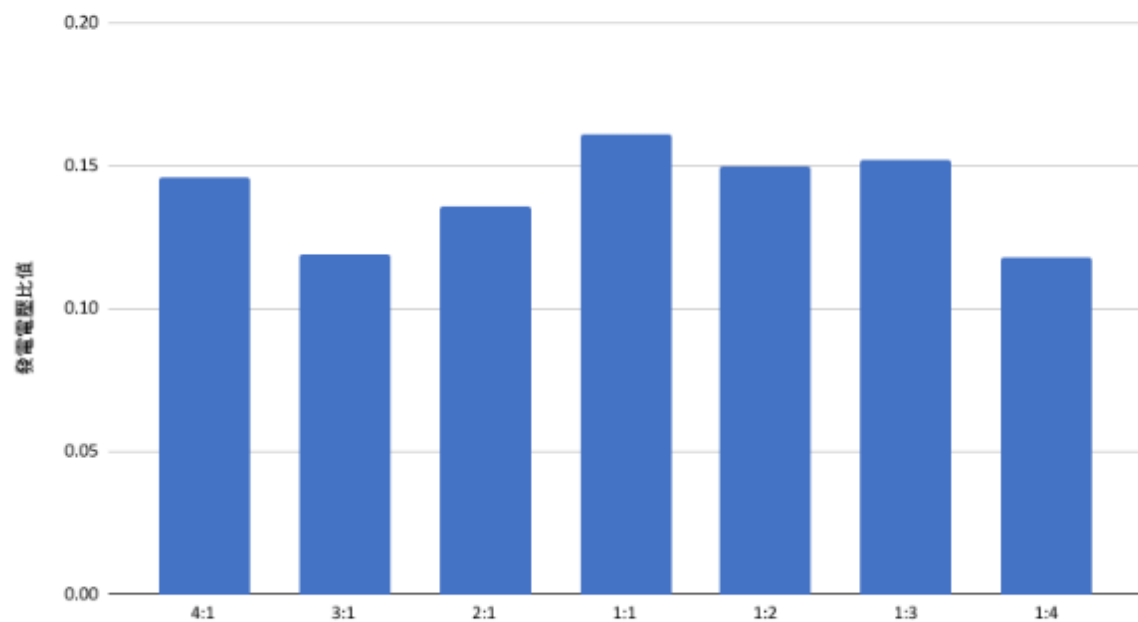
我:「吸收範圍越廣、吸收度越高的染料做成的染敏電池電壓越高，那麼為什麼我們不嘗試將不同的植物染料混合在一起呢？」

志明:「那我們用電壓最好的三種植物染料來實驗看看吧！」

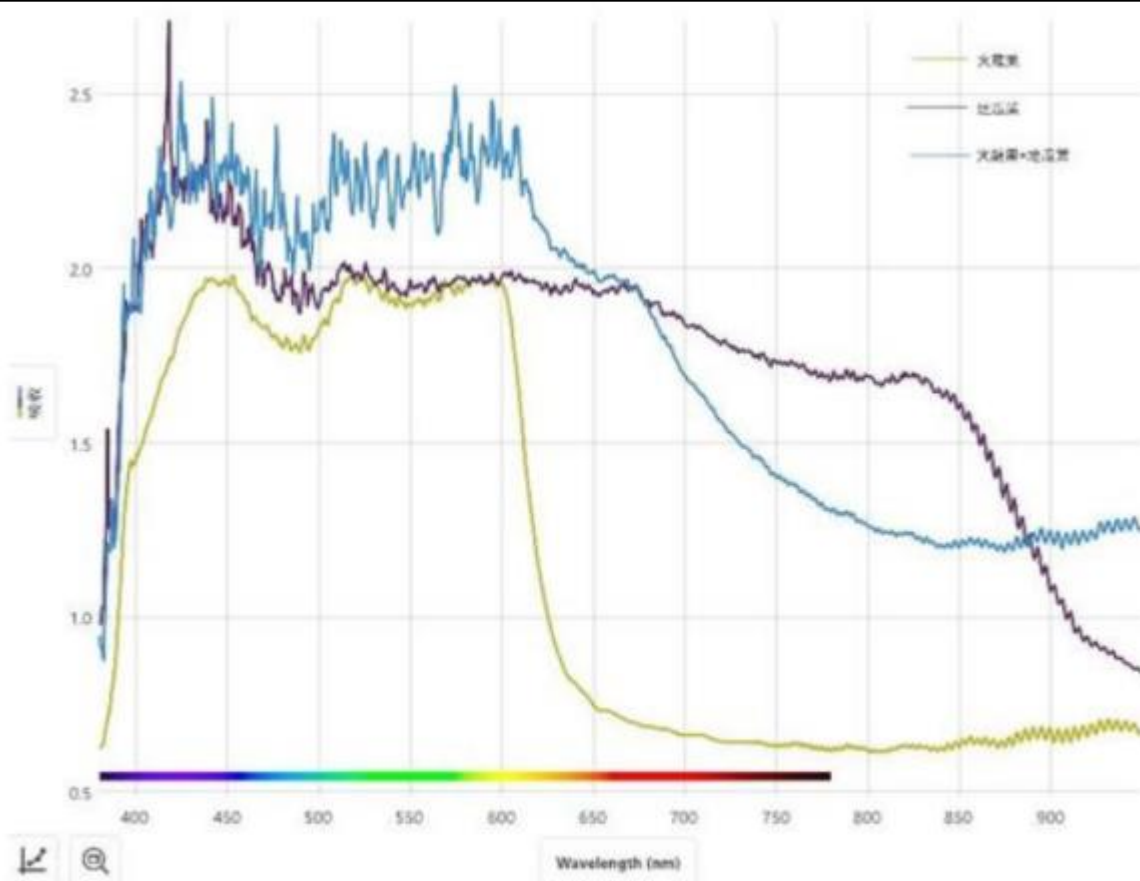
4.不同植物染料混合電壓的關係



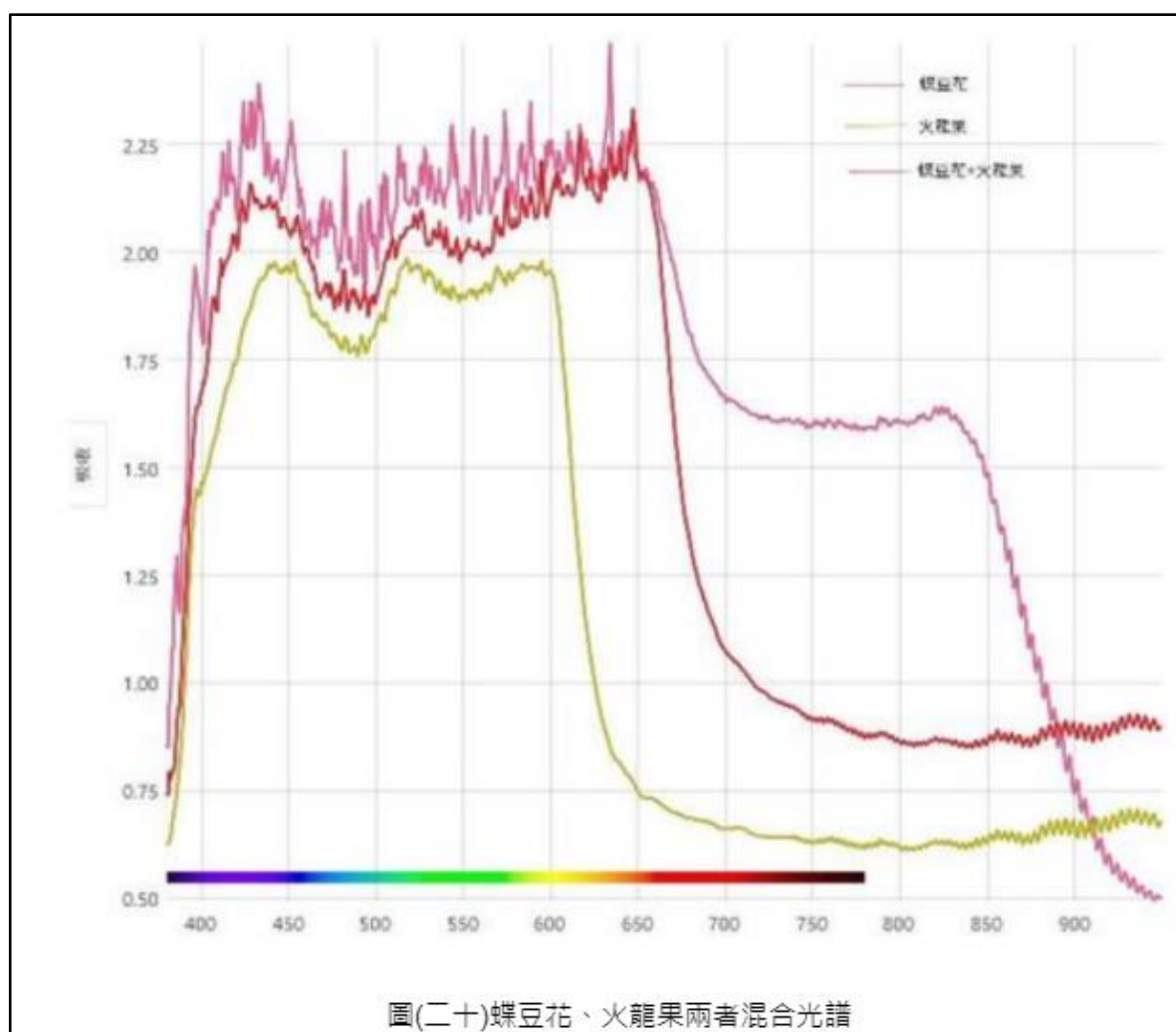
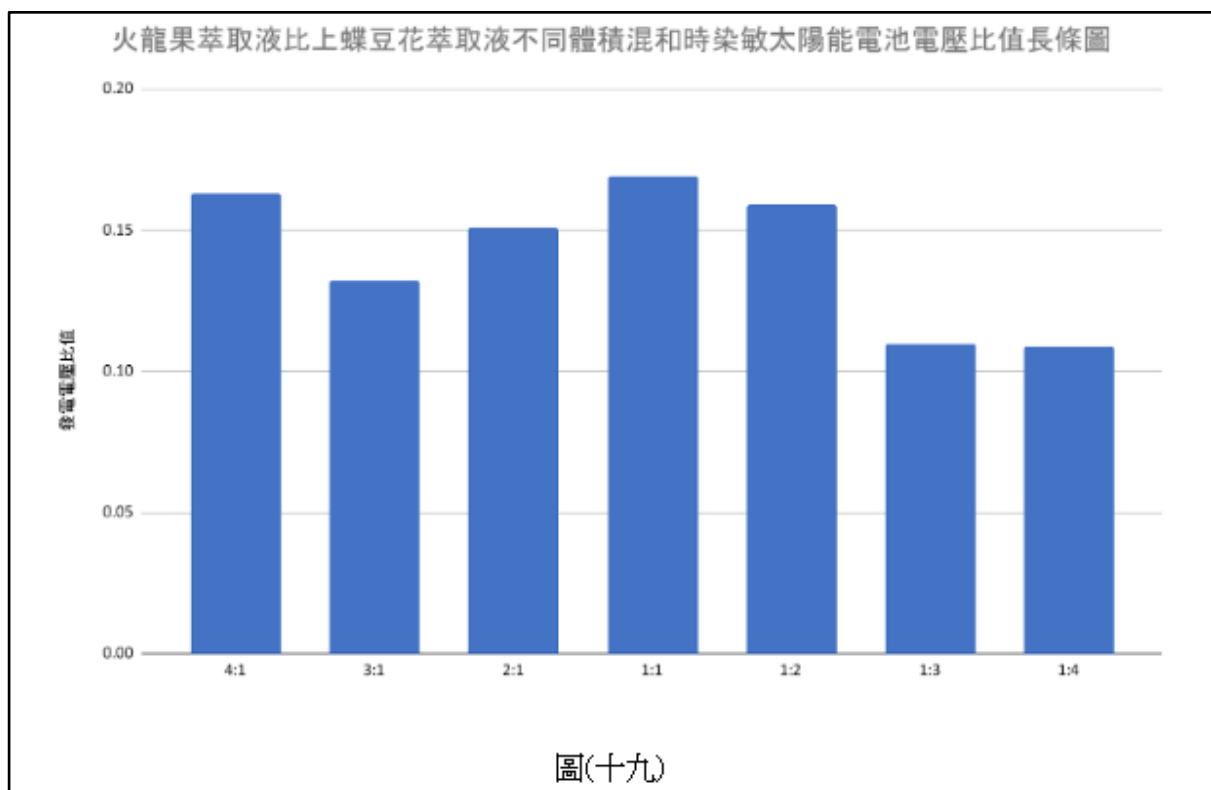
地瓜葉萃取液比上火龍果萃取液不同體積混和時染敏太陽能電池電壓比值長條圖



圖(十七)



圖(十八)地瓜葉、火龍果兩者混合光譜



我:「由圖(十五)~(二十)看來，實驗都是以不同染料 1:1 混合的效果最好。」

志明:「在光譜中，混合的植物染料在吸收度和吸收範圍上表現得更好。」

老師:「很不錯喔!做得很仔細，整理得也非常完整。你們真的做到以植物為師，向植物學習，非常棒!」

志明:「我真的沒想到我們用這麼簡單的裝置，就可以有效利用太陽能發電，我以後想讀相關科系，繼續研究如何有效利用太陽能來轉換成人類需要的能源!」

我:「太陽有巨大的潛力，有效利用太陽發電不僅能減少我們對化石燃料的依賴，還能降低溫室效應，這對於實現淨零排放的目標至關重要。所以，我們不能改變太陽，但可以改變自己。」

老師欣慰地看著這兩小孩，心想著，這就是探究教學的精神!

資料來源

- 1.太陽光譜不同波長的吸收光譜:百度百科 <https://pse.is/4txtcb>
- 2.染料敏化太陽能電池:維基百科: <https://pse.is/4suc9r>
- 3.胡蘿蔔素:維基百科
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%83%A1%E8%98%BF%E8%94%94%E7%B4%A0>
- 4.花青素: 維基百科
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8A%B1%E9%9D%92%E7%B4%A0>
- 5.葉綠素:維基百科
<https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E5%8F%B6%E7%BB%BF%E7%B4%A0>
- 6.茄紅素:維基百科
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%95%AA%E8%8C%84%E7%B4%85%E7%B4%A0>
- 7.β-胡蘿蔔素:維基百科
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%CE%92-%E8%83%A1%E8%90%9D%E5%8D%9C%E7%B4%A0>
- 8.分光光度法- 維基百科
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%88%86%E5%85%89%E5%85%89%E5%BA%A6%E6%B3%95>
- 9太陽光一天的能量:百度百科
<https://zhidao.baidu.com/question/944892650516733812/answer/3818954720.html>



佳作

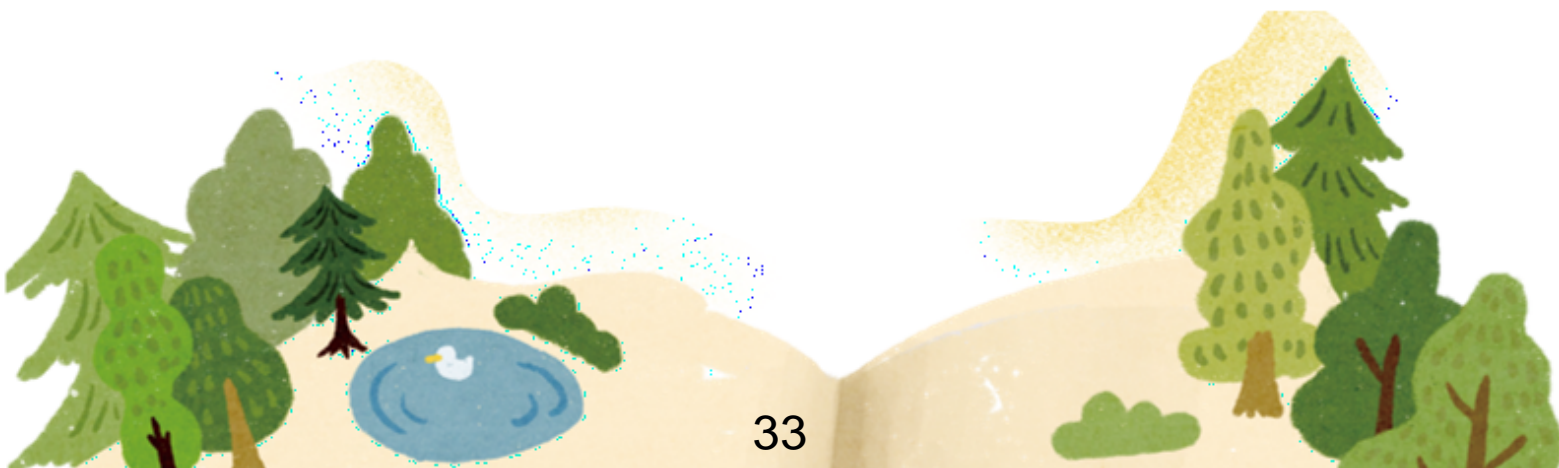
中秋烤肉口罩來防護

作者：王宥文

學校：臺北市立內湖高級工業職業學校

評語：

作品展現了對科學探究的深入理解，特別是在實驗設計與步驟描寫上，可以看見作者的用心與科學能力。文章開場有融入文創元素，然而後續進入到科學討論時，內容較偏向報告模式，比較可惜沒有延續故事風格。



中秋烤肉 PM2.5 近身？醫療口罩來防護



前言：

上學期結束的最後一天，為慶祝我們一起度過了辛苦的高一生活，大家一起到我家烤肉。烤肉完後，突然而來的午後雷陣雨讓大家一哄而散，留給我一個人獨自善後。

傍晚家人回來後，都很奇怪怎麼整個屋子都瀰漫著烤肉味，拿出我的懸浮微粒偵測器，竟然最靠近露臺的書房，PM2.5 高達 254！實在驚人！

想到中秋佳節快到了，大家都喜歡在戶外烤肉，甚至有千人一起烤肉活動，是不是也超級危害健康，我們是不是有甚麼預防方法呢？查找資料發現防止廚房油煙最好的辦法就是使用抽油煙機，但是除非在店家烤肉，戶外烤肉有甚麼預防辦法呢？想到之前防疫的口罩，可不可以用來抵擋呢？生技展有一款很貴的防廚房油煙口罩就來當我們的對照組吧！

二、實驗過程：

(一)實驗使用的三種口罩介紹：

1.防油煙口罩(克微粒):



[關於展覽](#) | [參展專區](#) | [觀展專區](#) | [全球醫療採購網](#) | [會議論壇](#) | [展覽亮點](#) | [民眾觀展](#) EN

 / [展覽](#)


關鍵字搜尋



- > All
- > 醫療機構展區 (4F)
- > 智慧醫療展區-智慧醫院
- > 智慧醫療展區-醫材設備
- > 智慧醫療展區-數位醫療
- > 精準醫療展區-精準檢測
- > 精準醫療展區-生技製藥
- > 精準醫療展區-再生醫療
- > 醫療機構展區 (1F)
- > 全齡健康展區-預防醫學
- > 全齡健康展區-智慧健康
- > 全齡健康展區-無齡長照

想找產品或是與參展商洽談?！點此前往 [Healthcare+ B2B 全球醫療採購網](#) →→→

大謙科技材料股份有限公司

攤位號碼: I115



大謙科技材料股份有限公司

大謙創立於2016，我們相信美好的健康生活，是來自多一點的防護，不論是日常生活 PM2.5 或是職場工作環境的呼吸安全，我們更想您的產品必需兼具「利便」與「共好」，不論是對伙伴、對客戶、對環境或是對我們的健康，大謙採用頂級專業的過濾材料，以材料本身特性做防護運用，不做額外化學添加，讓一切回歸到最簡單、最安心，是願意放心給自己和家人使用的科技防護產品。我們的團隊由濾材、大氣、材料、醫生、設計各領域專業組成，產品除了高階防護功能外，更在意舒適度與注入產品美學的概念。大謙的產品同時擁有功能性與時尚性，保護自己的同時，也能一起體驗美家。

- dk 克微粒-防疫口罩
- dk 克微粒-職業防護系列口罩
- dk 克微粒 PM2.5 防護口罩

[全齡健康展區-預防醫學](#)

四



Better Life From Better Protection
 生活安全從更好的防護開始
 發現更有效的防護

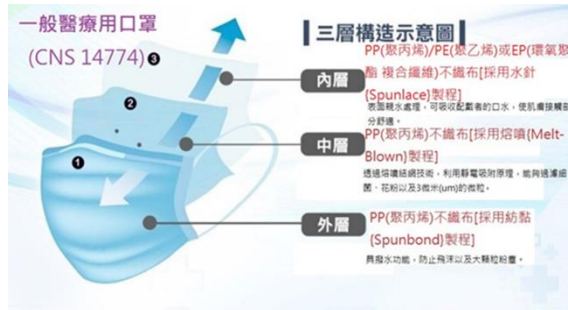
**「克微粒」
 PM 0.075 99% 防護**

口罩過濾效率圖



「克微粒」
 99%

2.一般醫療用口罩(CNS 14774)主要標準為能夠過濾 95%以上的 3 微米的細菌、粒子(實際上可達 99%以上)。實際上，內部測試 PM2.5(2.5 微米)約有 90%(鹽霧-非油性)以上過濾效率。



3.活性碳口罩：依據食藥署的說明，活性碳口罩中過濾層為多孔隙活性碳，其主要功用在於吸附有機氣體、具惡臭的分子，並非過濾粉塵，不具阻隔細菌穿透的功能。



(二)自組懸浮微粒偵測器過程



(三)設計模擬肺部呼吸的裝置

使用塑膠水壺側邊打洞，裝上三個 50ml 針筒，並於水壺上方裝上氣球，當針筒抽氣時，使氣球膨脹吸氣。並於裡面放入棉花用以模擬肺部組織。



四、實驗流程：

準備 COSTO 的豬肉片，每片約重 35g，在露臺架設烤肉架組合，每次烤三片肉。以自組懸浮微粒偵測器，偵測各種的口罩幫助減少 PM2.5 的能力，假設使用便宜方便取得的醫療口罩或是活性碳口罩，就可以減少因為烤肉的 PM2.5 損害肺部與健康的機率。

另實驗過程中發現，雖然防油煙口罩確實效果很好，但除了價格昂貴的問題外，總覺得在室外配戴很不舒服，很有戴 N95 口罩的妨礙呼吸感受。所以設計了模擬肺部呼吸的裝置，在烤肉時於旁邊抽吸，以手機顯微鏡觀察氣球內的棉花，是否沾染了烤肉飄散的微粒，並觀察棉花是否因為吸附了油煙而改變酸鹼值。

(一) 觀察烤肉時是否戴上口罩影響懸浮微粒的實驗過程：



醫療口罩實驗時照片



活性碳口罩實驗時照片



防油煙口罩實驗時照片



未使用口罩實驗時照片

(二) 觀察烤肉時戴上口罩是否影響模擬肺裝置內棉花的實驗過程：



醫療口罩實驗時照片



活性碳口罩實驗時照片

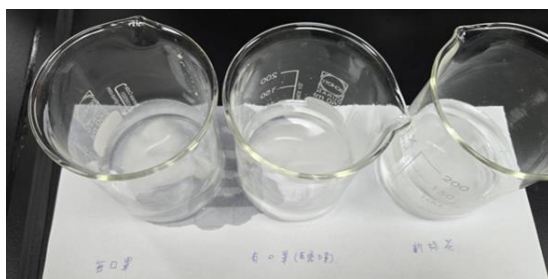


防油煙口罩實驗時照片



未使用口罩實驗時照片

(三) 測定模擬肺部裝置內棉花 pH 值的前處理：



將三組棉花加入100ml的RO水

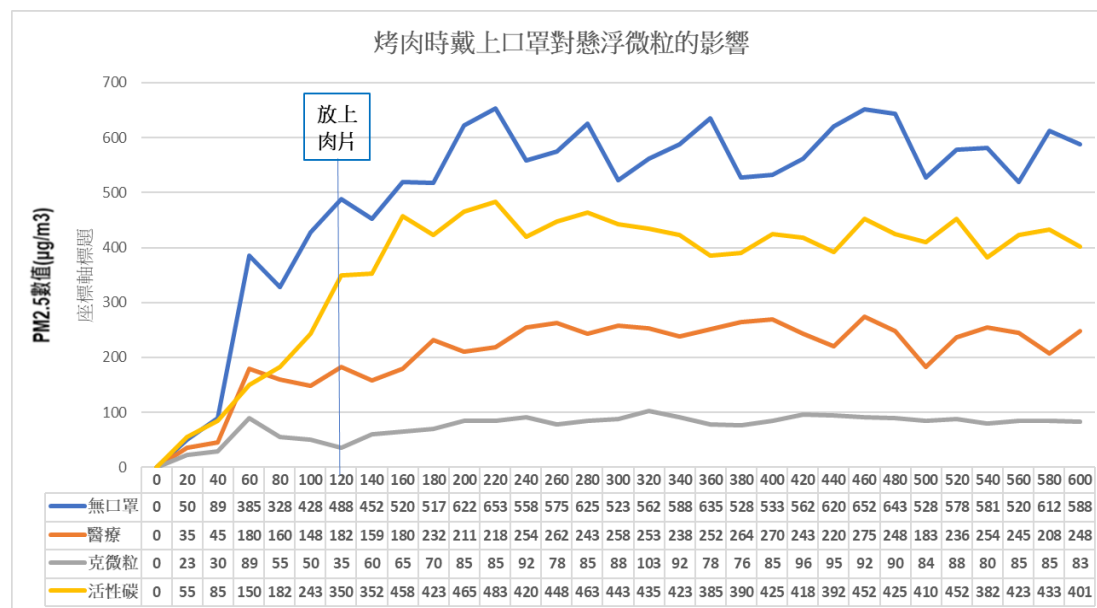


放在儀器上旋轉攪拌3分鐘，將棉花中的成分溶於水中。

五、實驗結果：

(一) 烤肉時戴上口罩對懸浮微粒的影響

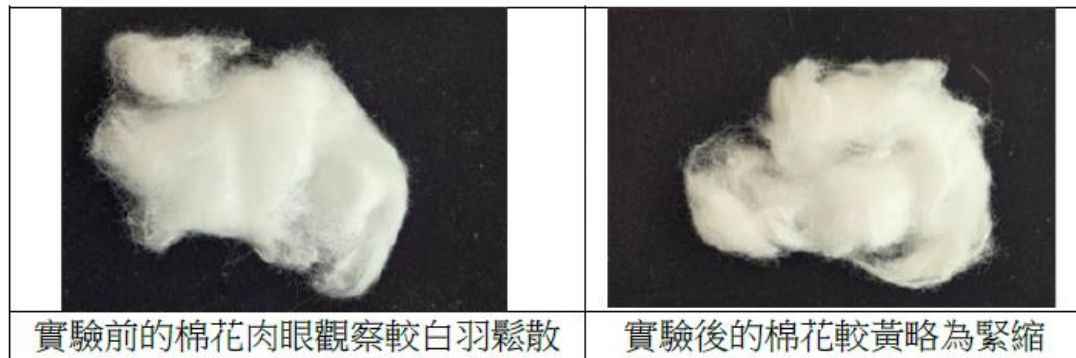
我們發現在露臺烤肉時 PM2.5 可達到 653 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但是加上防油煙口罩後，的確認整個過程 PM2.5 最高只上升到 103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，醫療口罩效果較差一點到 275 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，活性碳口罩也有一些阻隔效果達到 483 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。



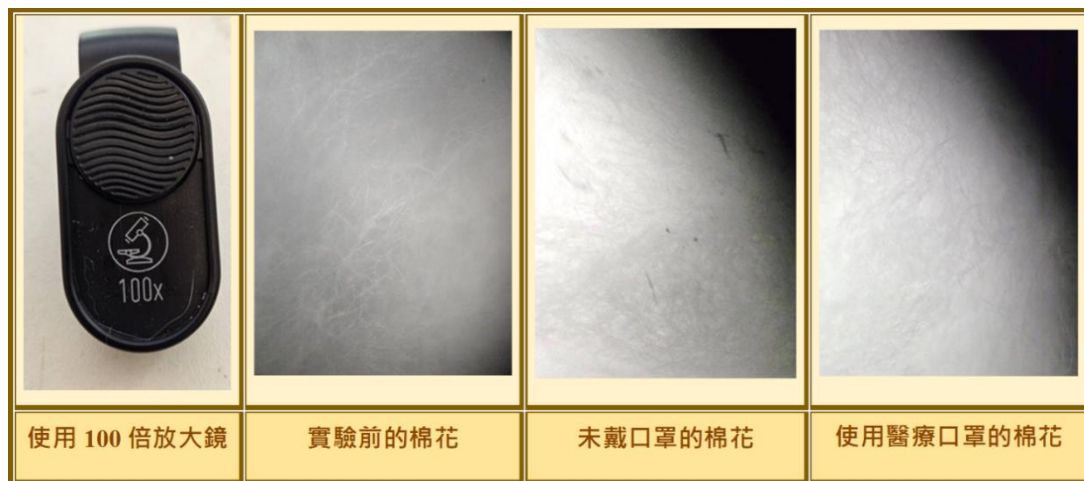
	無口罩	醫療	克微粒	活性碳
PM2.5 平均值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	501.39	206.58	74.26	363.42
與無口罩相比阻擋的百分比	0.00%	58.80%	85.19%	27.52%

(二)模擬肺裝置中的棉花狀況

實驗後確實沒有加上口罩的棉花有些泛黃，有加上口罩的棉花比較白。



(三) 以手機顯微鏡觀察也發現裡面有些黑點，或許就是懸浮微粒或是燃燒後揚起的炭。



(四) 將棉花放入 100mL 的 RO 水燒杯中攪拌 3 分鐘後觀察 pH 值

結果實驗前的棉花 pH 值最低，未戴口罩的棉花 pH 值最高，與預期相反。

		
實驗前的棉花	未戴口罩的棉花	使用醫療口罩的棉花
pH8.45	pH9.40	pH8.99

烤肉產生的油煙的成分應該是偏酸性，所以通常用酸敗來形容油脂品質，但我們的實驗中，吸取越多油煙的棉花，pH 值反而比較高，這讓我百思不得其解。想了幾天終於知道，應該是因為棉花在實驗時變黃，變油，增加了黏度，這些來自豬油產生的油煙，附著在棉花上，而氣球在製造過程有加入滑石粉，滑石粉溶於水，呈現鹼性。終於打破謎團。

結論與反思：

中秋烤肉，烤肉賞月是大家凝聚家人好友團聚，令人期待的節日，在此花好月圓時刻中，我一直很討厭燒烤刺鼻的油煙味，覺得空氣中的燒烤煙霧與油煙，對肺部與身體的健康都有害處，所以我都會自己準備口罩。如果能夠有科學實證，證明哪一種口罩能夠有效改善就太棒了。

我自己覺得活性碳口罩降低異味確實有效，醫療口罩降低異味效果稍差，防油煙口罩是降低異味與煙霧感最好，但戴起來確實有點阻礙呼吸。

經由實驗發現，防油煙口罩確實能阻擋 PM2.5 達到了 85.19%，而醫療口罩也能阻擋 58.80%，效果比活性碳口罩的 27.52%好。

雖然我在此過程中，也覺得數據可能不如氣象局的儀器這樣精準，實驗的過程也有很多變數影響，例如當天的風向，氣溫與濕度，都會使我的數值有誤差，我還是使用我的電機電子專業，自組懸浮微粒偵測器，做了一次探究，得到這樣初步的結果。

過程中因為暑假，所以烤肉時格外的炙熱，有段時間特別多的午後雷陣雨，常常都要趕著收拾。雖然辛苦但是看到結果有如我的假設推測還是很開心。

也自製了一個模擬肺呼吸的裝置，做的過程，我使用水壺鑽孔，設計了幾次才弄到可以讓氣球被動的被吹起，再因為壓力縮小。做出來的時候自己覺得很有成就感也很滿意。

看到棉花上的細小顆粒，覺得好驚奇，烤肉的煙霧確實附著在棉花上了。但是將棉花放在燒杯中，加入水後，測 pH 值的過程，又讓我花了好幾天去查找資料與反覆考慮實驗過程。最後才發現，原來是因為氣球上的滑石粉，因為棉花吸附了油煙變黏，而沾黏了更多滑石粉。

經由這次實驗，證實現在方便獲得，並且價格合理的醫療口罩，有效能夠減少 PM2.5 的傷害，也減少油煙經由口鼻進入身體。對於健康有所幫助。

參考資料：↵

1. AI 繪圖：↵

<https://files.oaiusercontent.com/file-1tUh3Q9uKyFSLIFrI3q1k6Y9?se=2024-08-28T06%3A59%3A25Z&sp=r&sv=2024-08-04&sr=b&rsc=maximum-age%3D604800%2C%20immutable%2C%20private&rscd=attachment%3B%20filename%3D8dece7a9-6e62-420a-8c20-87fc4a319704.webp&sig=XO/hymwxexmB3p3m5tCsTo9lGUkXWl6inUtZJZWwQN4%3D>↵

2. 大謙科技材料科技股份有限公司。克微粒的呼吸美學。

<https://www.thenewslens.com/feature/airpollution/4481>↵

3. Mobile01。PM2.5 防霧霾口罩(CNS 15980) vs 一般醫療用口罩(CNS 14774) 哪一個過濾效果更強?。取自

<https://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=330&t=6013736>↵

4. 秋節烤肉全民行動，小心 PM2.5 近身↵

https://www.chiayi.gov.tw/News_Content.aspx?n=455&s=368359↵



佳作

測測！哪種茶最健康

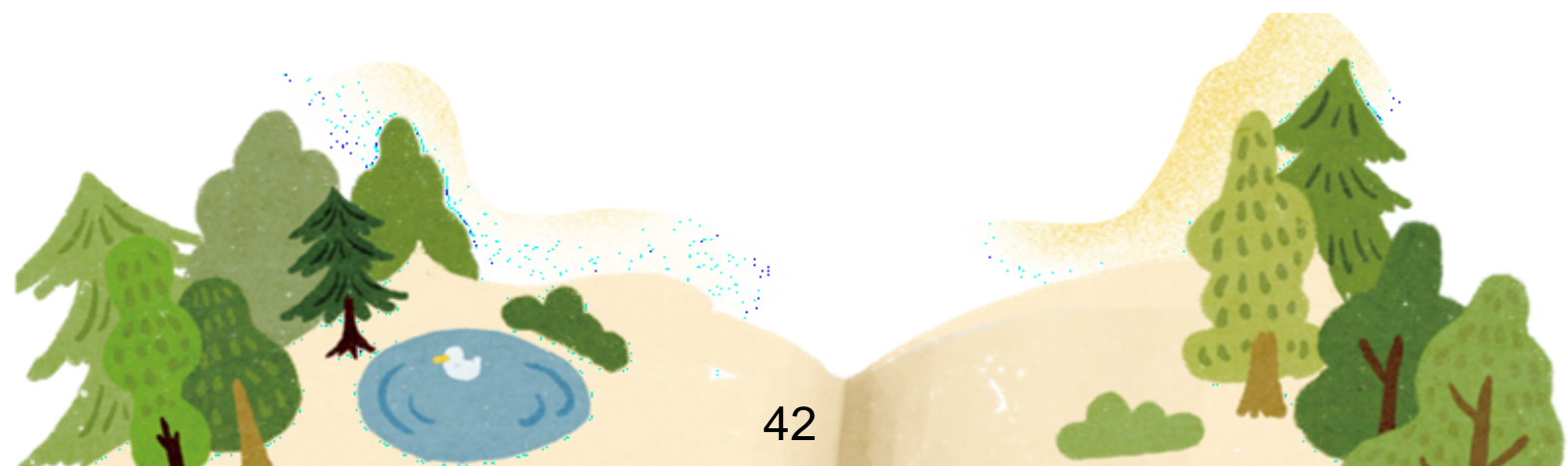
作者：柯成恩、沈星佑、鄭又瑋、王柏翰、羅平宇

學校：國立竹山高級中學

指導老師：陳映辛

評語：

作品透過對話，清楚呈現出實驗過程與結果。插圖與圖表的製作也有一定的水準，使得推論過程得以具體呈現。結論部分，建議能更充分地回應開場所提出的問題，方能使得連貫性更加一致。此外，建議在寫作細節上更為精確，如標題、標點符號等使用。



硬薪茶行內老闆老王正在茶行裡招呼客人，一位名叫黑龍的客人走了進來。

黑龍：「我聽說喝茶對健康和抗老化有很大幫助，你們這裡有哪些茶葉值得推薦？」

老王：「當然有，先生。茶葉中富含**抗氧化物質**，這些物質可以增強免疫力，還能抗老化，能有效清除自由基，減少疾病。我們的茶園採用無毒、綠色的栽培方式，致力於永續經營，對環境友好，推動永續農業模式。」

黑龍：「那你幫我挑一款既健康又對環境好的的茶葉。」

老王：「好的，我來為您推薦一款適合的」

最後，老王推薦了一款適合黑龍的茶葉。雖然黑龍挑剔，但在老王的專業解說下，他終於滿意地離開了。

隔天早晨，老王的兒子小王在學校裡遇到了化學老師並向他請教一些關於茶葉實驗的問題。

小王：「老師，我爸爸昨天跟一個客人聊了很多關於茶葉的事。我作為茶坊繼承人我想知道更多，以後遇到客人才可以更全面介紹家鄉的茶葉」。

老師：（微笑）「當然可以啊！你想更了解哪一方面呢？」

小王：「我聽到他們有提到茶葉的發酵程度、季節、海拔會影響茶葉裡的成份，是真的嗎？」

老師：（點頭）「這是個很好的問題。你們可以先上網查詢一些相關資料及實驗。」

小王跟他的同學小羅上網找許多資料，看到有三種和茶葉相關的實驗，**抗氧化能力測定**、**總多酚含量**、**清除自由基能力**的資訊

隔天，他們找到老師

小王跟小羅：「老師，昨天我們在網路上看到有三種關於茶葉的實驗，分別是抗氧化能力、總多酚含量和清除自由基能力，分別用赤血鹽法、福林酚實驗和DPPH實驗，我們想進行茶葉的探究實驗，想請問老師，學校有沒有相關藥品或是儀器？」

老師：「當然可以，需要什麼？」

小王：「關於抗氧化能力實驗是用赤血鹽法，總多酚含量需要福林酚和碳酸

鈉，清除自由基能力需要 DPPH，還有需要光譜儀。」

老師:「沒問題，你們可以開始設計實驗了，請問你們要如何進行?」

小王:「我們決定用比賽茶的泡法，取 3 克茶葉以 150mL 沸水浸泡 6 分鐘之後，取出茶湯放涼進行研究。」

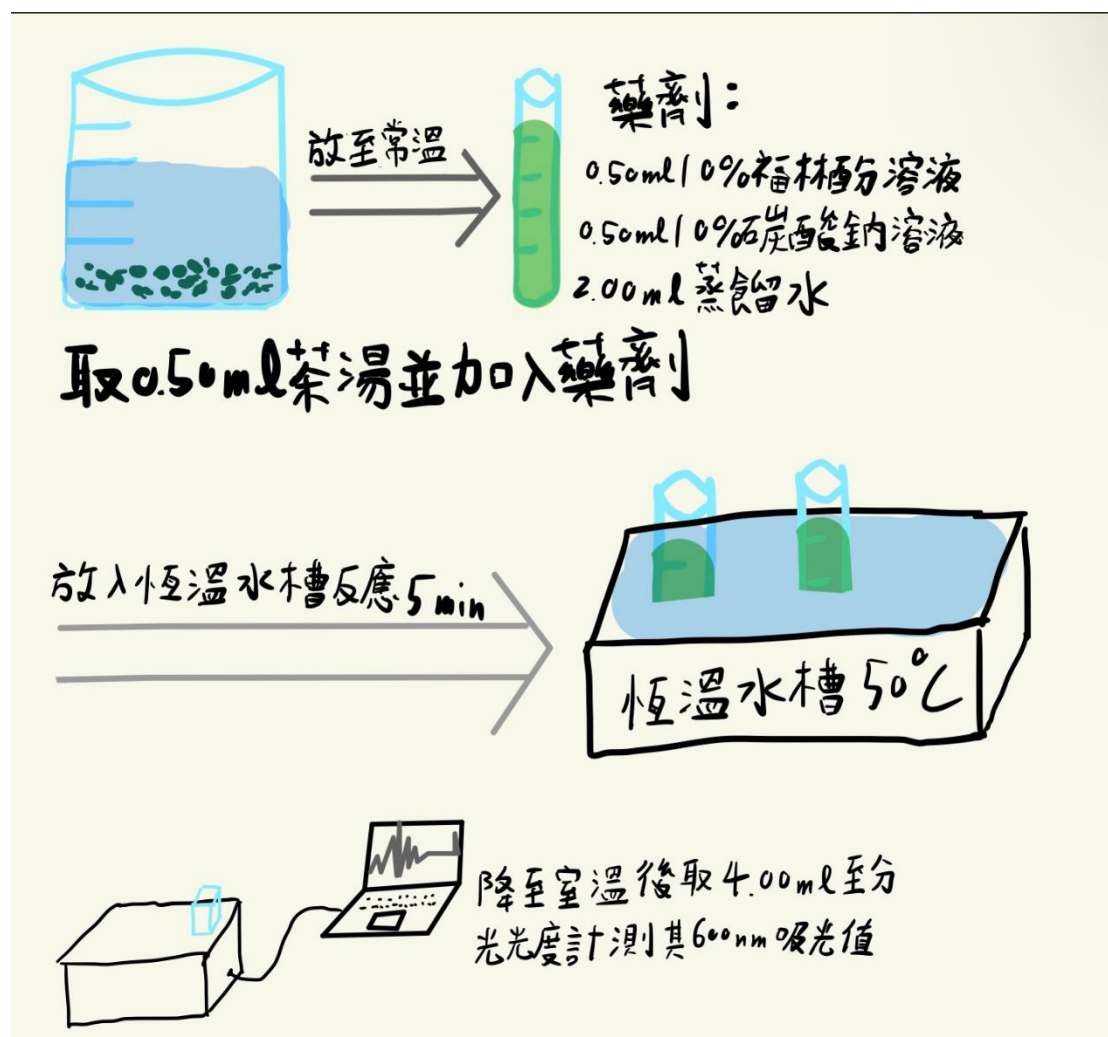
小羅:「在抗氧化能力實驗，取茶湯+赤血鹽試劑以分光光度計 420nm 測量 10 秒鐘及 40 分鐘吸光值。」

小羅:「在福林分實驗，取茶湯+福林酚溶液+蒸餾水+碳酸鈉溶液均勻混合並放入 50 度的恆溫水槽中反應五分鐘，降至室溫後用分光光度計於 600 nm 測量其數值。」

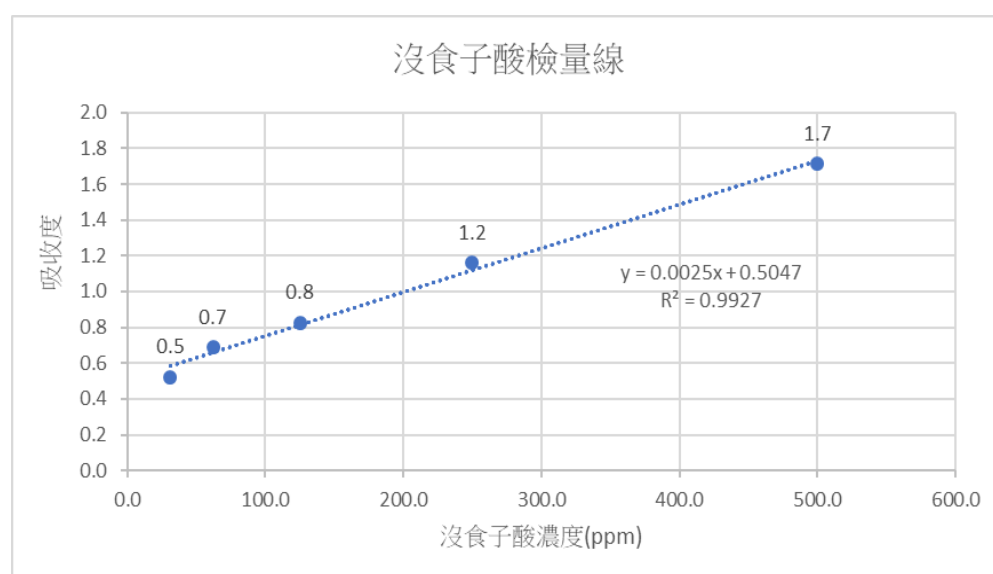
小羅:「在 DPPH 實驗，取茶湯+DPPH 溶液，避光 30 分鐘，用分光光度計測 517nm 的吸光度。」

老師:「很好。可以開始設計實驗」

(一)總多酚含量實驗流程圖：



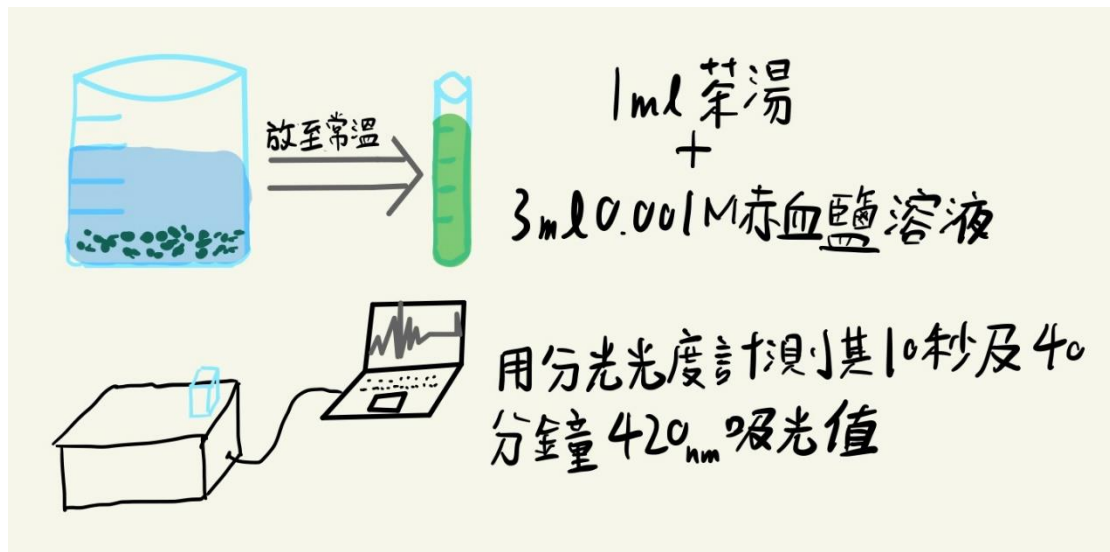
最後，用沒食子酸做檢量線，把測得的吸光度換算成沒食子酸的濃度(ppm)。



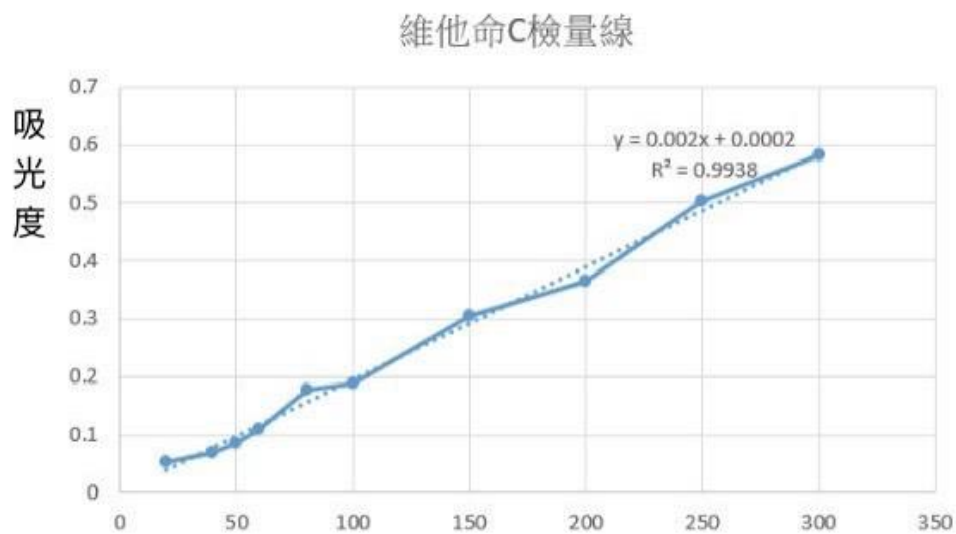
圖(一)沒食子酸檢量線

小王：「明白了，總多酚含量的實驗是這麼做的。那抗氧化能力呢？」

(二)抗氧化能力實驗流程圖：



最後再利用維他命 C 做檢量線，換算成維他命 C 濃度(ppm)

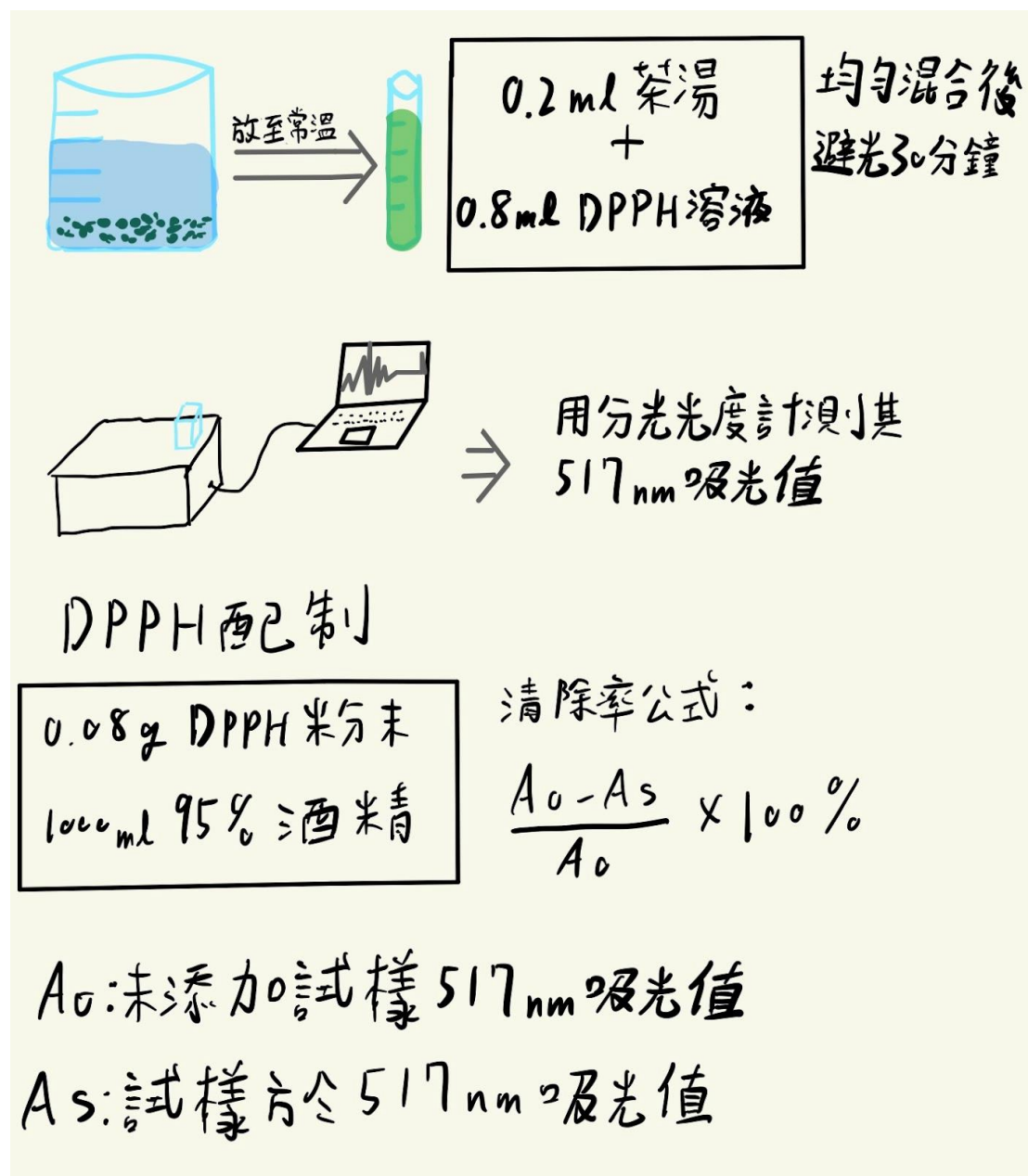


圖(二)維他命 C 檢量線

小王：「這樣就可以測出茶葉的還原能力了」

老師：「沒錯。這個方法能幫助我們了解茶葉的抗氧化能力。」

(三)清除自由基能力實驗流程圖：



這樣我們就能判斷出茶葉的自由基清除能力

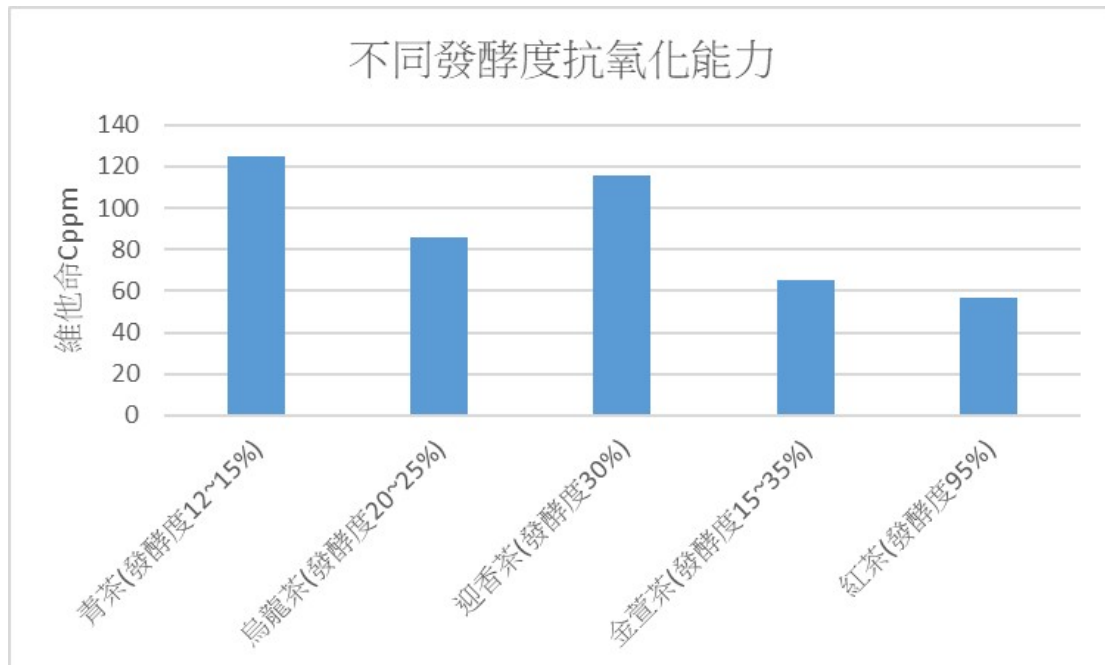
小王：「明白了！這樣做完三個實驗，我們就能全面評估不同茶葉的抗氧化能力了。」

老師：「這些步驟看似簡單，但每一步都很重要，要特別注意細節，才能得到準確的結果。」

兩個星期後

小王：「老師，我們的實驗結果顯示發酵程度對茶葉的抗氧化能力、總多酚含量和自由基清除能力有很大影響。」

老師：「真有趣！分享一下你們實驗的結果吧。」

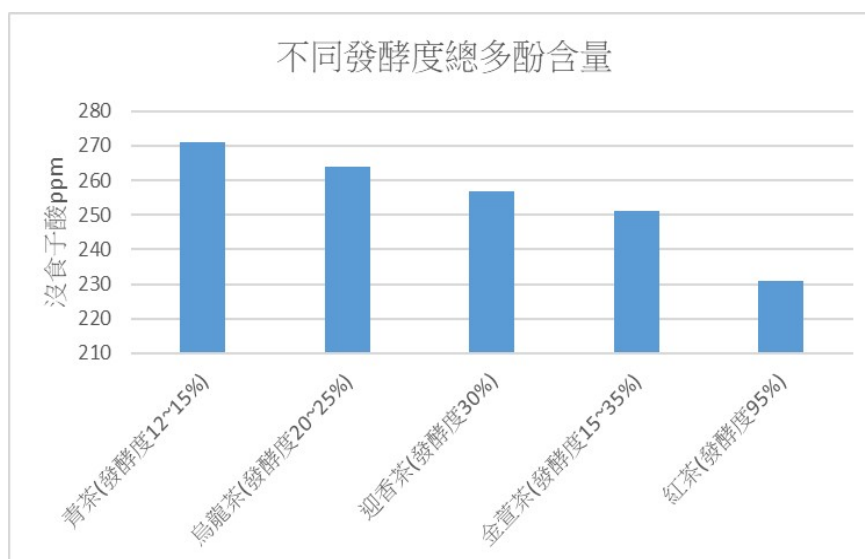


圖(三)不同發酵度茶的抗氧化能力

小王：由圖(三)我們觀察到隨著發酵度的升高，抗氧化能力會下降。

小羅：這意味著高發酵度的茶葉抗氧化能力較低。

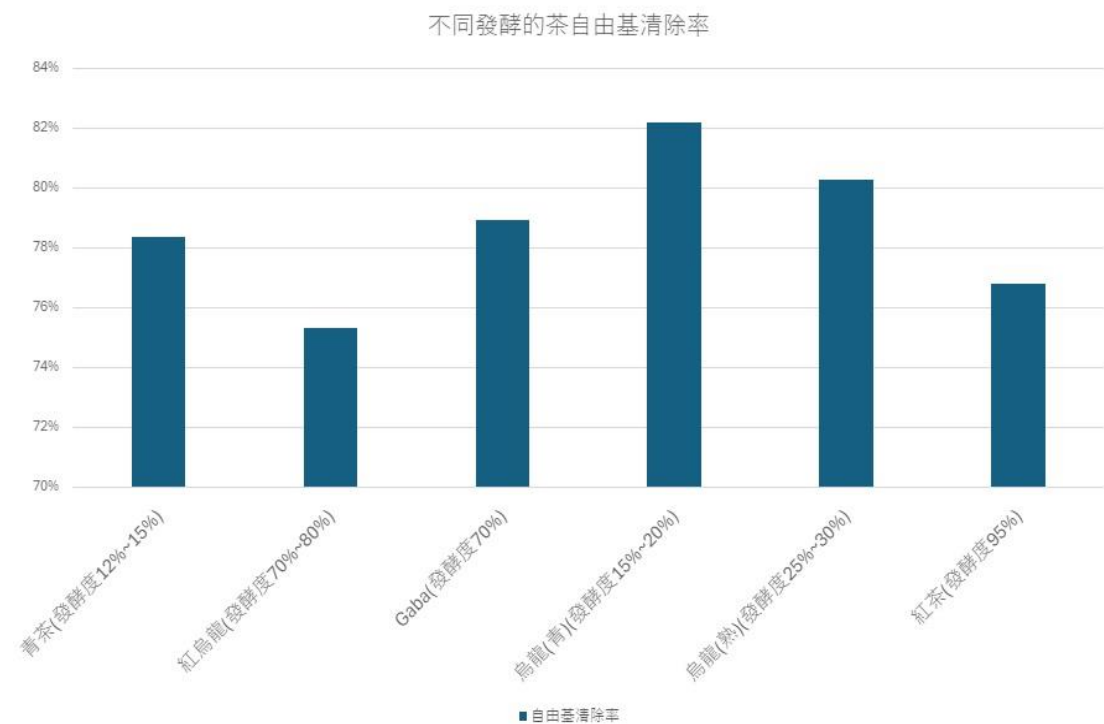
老師：在總多酚方面有什麼發現？



圖(四)不同發酵度的茶總多酚含量

小王：在總多酚實驗中我們發現到隨著發酵度升高，總多酚含量會下降。

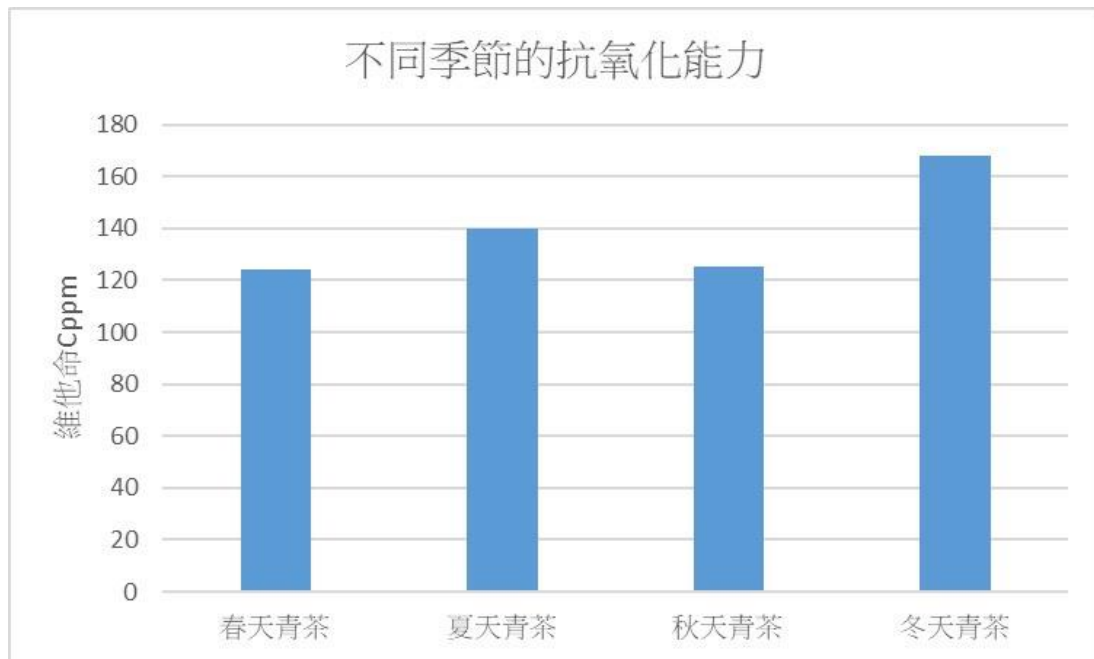
老師：了解，那 DPPH 的結果如何？



圖(五)不同發酵度茶的清除自由基能力

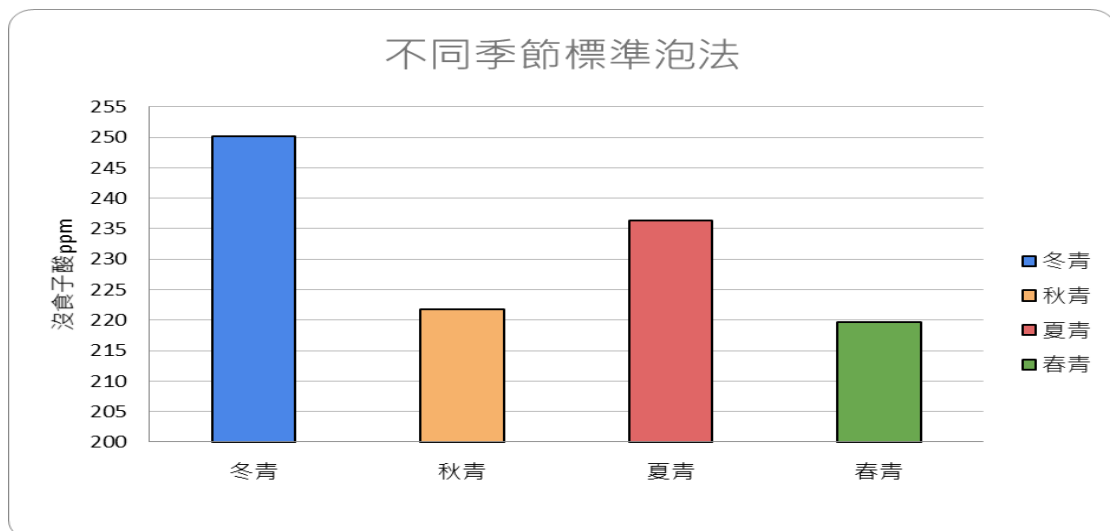
小王：在 DPPH 實驗中，我們觀察到發酵程度較低的茶葉清除自由基的能力較高。

老師：非常好。那不同季節的實驗結果呢？



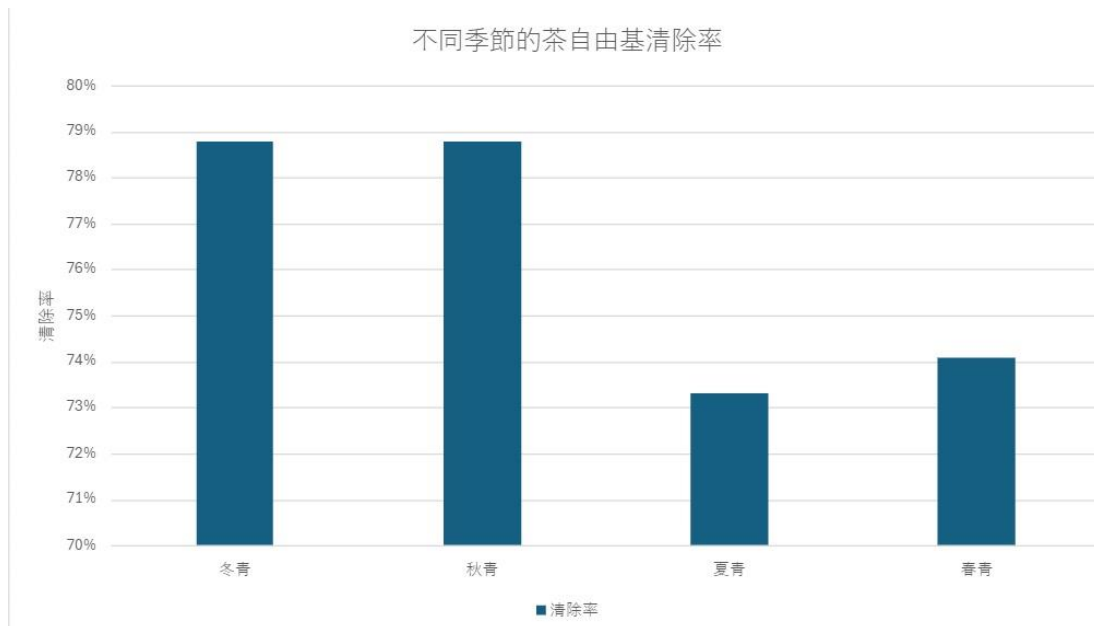
圖(六)不同季節的茶抗氧化能力

小王：由圖(六)我們發現冬茶的抗氧化能力最高，接著是夏茶、秋茶，最後是春茶。



圖(七)不同季節的茶總多酚含量

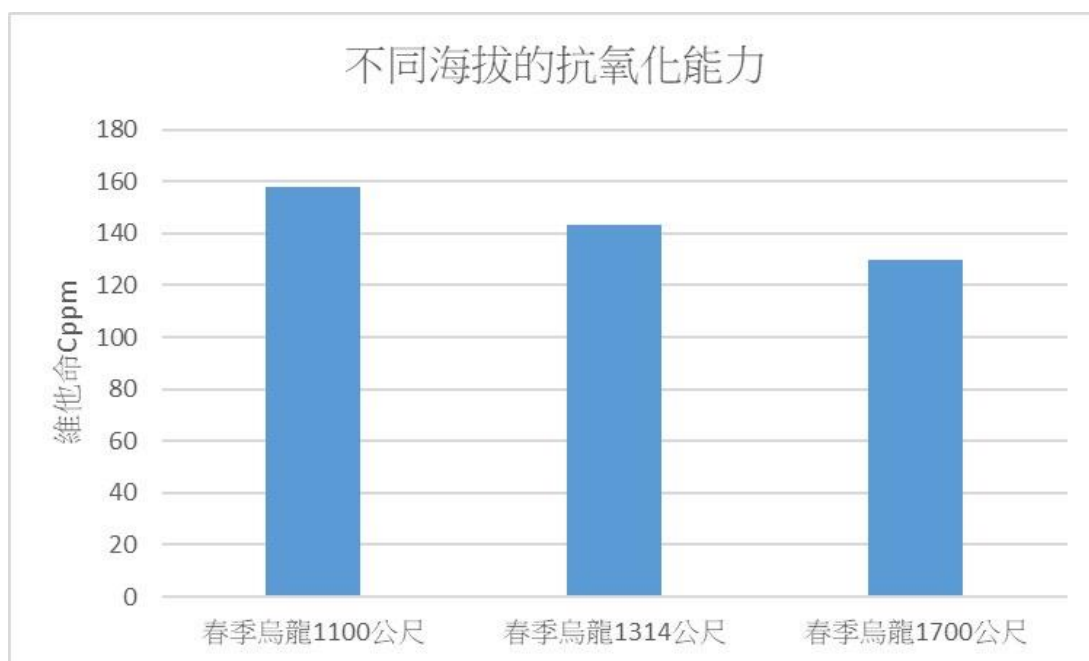
小羅：在圖(七)總多酚方面，冬季青茶的總多酚含量最高，夏季次之，秋季和春季最低。



圖(八)不同季節的茶清除自由基能力

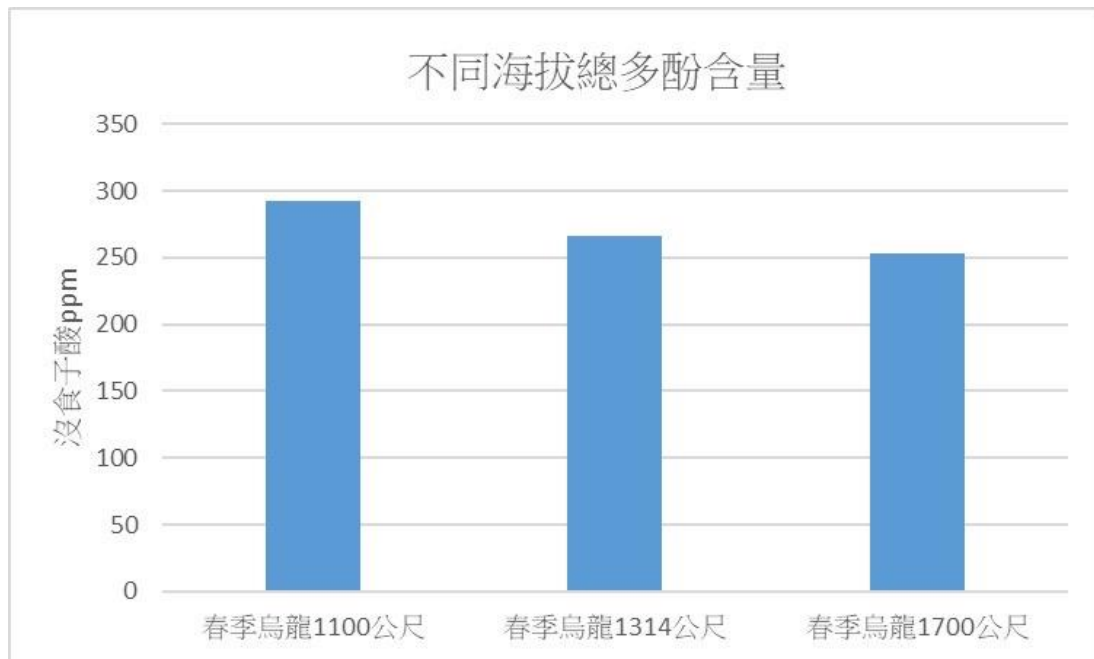
小王：在 DPPH 實驗中如圖(八)，清除自由基的能力依次為冬季 = 秋季 > 春季 > 夏季，這表明季節對茶葉的抗氧化能力和總多酚含量有很大影響。

老師：那海拔的實驗結果如何

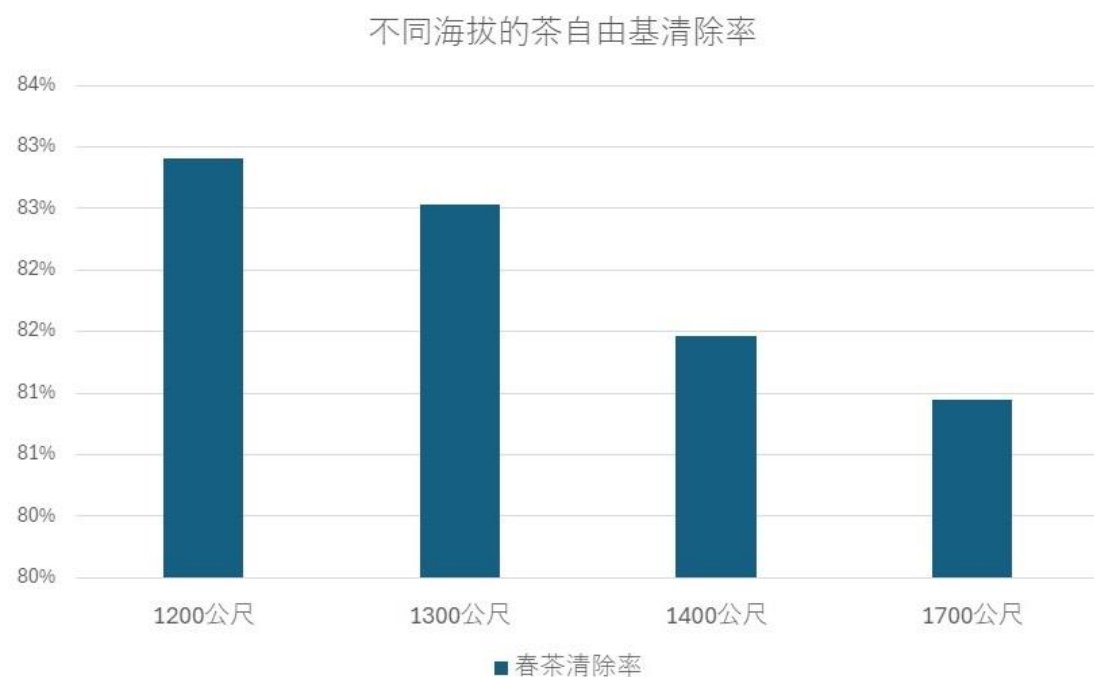


圖(九)不同海拔的茶抗氧化能力

小王：在海拔方面如圖(九)(十)(十一)，我們發現隨著海拔的升高，抗氧化能力、總多酚含量、清除自由基的能力都會下降。



圖(十)不同海拔的茶總多酚含量



圖(十一)不同海拔的茶清除自由能力

老師：這些結果展示了茶葉在不同發酵程度、季節和海拔下的特性變化，非常有意義！

我們是一群熱愛茶文化的高中生，對茶葉的健康功效，特別是其抗氧化與清除自由基的能力深感好奇。我們希望通過實驗驗證茶葉的抗氧化特性，並推廣其健康價值。茶葉的抗氧化不僅能提高免疫力。有機栽培的茶葉更能保護環境，支持永續發展。這不僅是學習科學的機會，也是分享我們推廣家鄉的茶葉



佳作

球，SNOW 不要離我而去

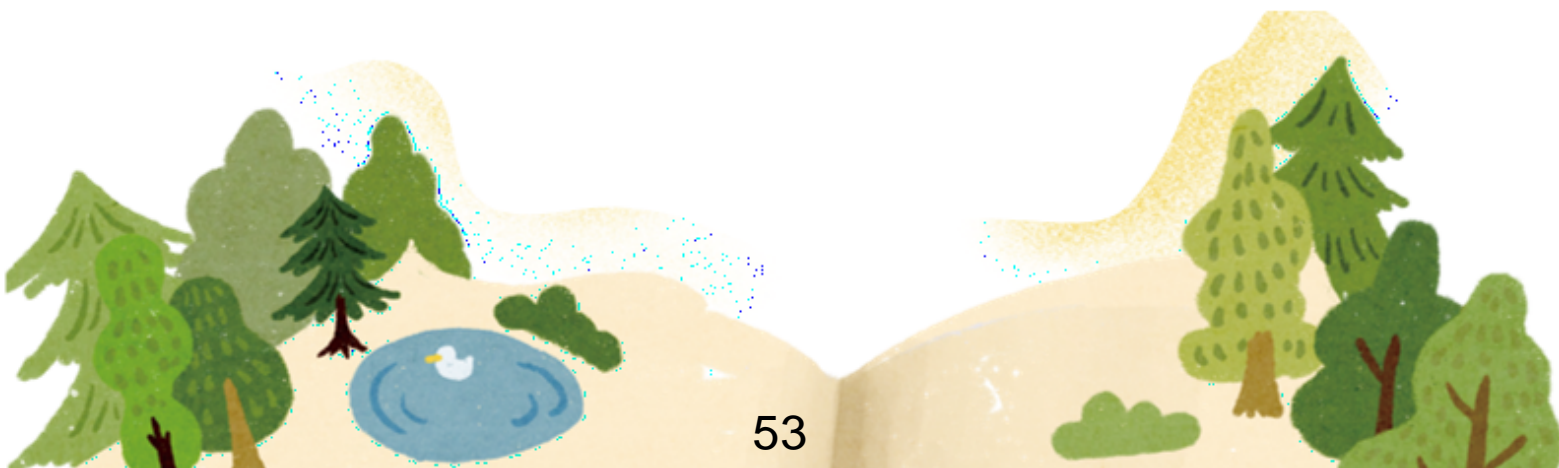
作者：陳泓印

學校：新北市立土城國民中學

指導老師：魏嘉萱

評語：

作品最大的亮點在於插圖的趣味性與獨特風格，為整體增色許多，也展現了作者對於創作的潛力。建議未來撰寫時，可以再更仔細鋪陳劇情，設計轉折與高潮，引導讀者進入情境。



球，SNOW 不要 離我而去

作者: 陳泓印

學校: 土城國民中學

指導老師: 魏嘉萱

人物介紹



我

一位國中一年級的學生，

數理很拿手，

喜歡研究探索各種生活、宇宙的奧

秘，

眼睛很小遠看會以為沒睜開，

超級怕熱



球球

一個神祕的未來宇宙生物，

有穿越、瞬間移動…超能力，

喜歡捉弄人，

總給人一種既冷又熱的兩極感覺，

總是哭著臉，

在他的身上一定藏著很多秘密

「阿~好熱」我從床上爬起來，全身像掉到水裡一樣，頭髮上還掛著水珠，看著被汗水浸溼的衣服、床單，我皺著眉頭大喊「天啊!!現在才三月，過年的時候明明還會冷，怎麼現在就變這麼熱」，我突然察覺到不知道是從什麼時候開始冬天不是好冷就是一點也不冷，而夏天卻超級無敵熱。這時球球擦乾我臉上的汗水說:「我帶你回去看看這些年發生了甚麼。」

一瞬間我來到一個烏黑脹氣還有刺鼻濃煙地方，球球說:「這是 188 年前工業時代的化石燃料排放讓溫室氣體大幅增加，但這並不是最初」，我被濃煙嗆著難受 只覺得這樣的環境真的能生活嗎?



這時球球給我一堆厚衣服要我穿上，我可自信的說:「拜託!我可不怕冷耶!再說了在台灣就算是寒流也頂多個位數，不用穿到這麼多啦」，下一秒強烈的低溫襲來，我打了超大一個冷顫趕快把剩下的衣服都穿起來還在發抖，「確實在亞熱帶的台灣，最低溫相對於極地國家是溫暖了許多，但卻在 1970 年 1 月的玉山觀測到-18.4℃，如果只考慮平地測站，就是 1901 年 2 月在臺中觀測到-1.0℃為最低」球球邊點火邊說，我小小的眼睛瞬間瞪大「這…這…真的是台灣嗎?」

		溫度	時間 年/月/日	地點
絕對低溫	平地	-1.0℃	1901/2/13	臺中
	山區	-18.4℃	1970/1/31	玉山
日均溫	平地	3.2℃	2016/1/25	馬祖
	山區	-12.1℃	1972/3/3	玉山
月均溫	平地	7.1℃	2011/1	馬祖
	山區	-6.6℃	1963/1	玉山

(交通部中央氣象署[氣象要素的歷史紀錄全書下載](http://cwa.gov.tw) | 交通部中央氣象署(cwa.gov.tw))

此時經過兩次的穿越，我已經做好轉換陣地的準備了!突然…「救命啊!我不會游泳」我大聲喊著也順勢吞進了幾口髒水，球球丟來一條繩子，我生氣地說:為什麼我會跑到泥巴水裡，而且我差點就被大水沖走了，這裡到底是哪裡?「這裡是巴西，突然的大暴雨淹沒了 200 多個城市，多地道路和橋樑被大水沖毀，交通中斷，民宅被泡在水裡，救援人員難以抵達。哀~這也是人為氣候變遷的副作用之一」球球憂愁的說，雖然我還沒從剛才驚險的狀況緩過來，但看著這個被水泡著的城市，心裡不由得一陣難過，這不單單是金錢的損失，也是多少人辛苦努力的家園，要是這種大暴雨出現在台灣，那後果真的不敢想像。



(Yahoo!奇摩新聞. <https://ynews.page.link/3p5zk>)

「你衣服都濕了，我帶你去個地方，把衣服烘乾吧!」球球笑著說:但我卻有一種不祥的預感…，「好熱~好熱~，你是把我帶到桑拿房了歐!!感覺衣服都瞬間乾了」

我沒好氣地說，才沒有呢!你看看氣候變遷-全球暖化，最直白的字面意思，不就是全世界的氣溫都在直線上升嗎，先不說其他國家就先來看看台灣吧!現在的公家機關和學校都規定氣溫達 28°C 才能開冷氣，而冷氣也不能開低於 26°C，其實 28 度在大多數情況下，並不會讓人感到熱，尤其是在沒有陽光直射的情況下，不過具體的感受可能因個人差異、濕度、風速等因素而有所不同。有些人可能在 28 度的氣溫下仍然感到熱，而有些人則會覺得舒適。但對於你這種 極怕熱的體質來說 28°C 確實會讓你熱瘋~但你可知道歷年來台灣也是出現好幾次的超高溫，最高溫來到了 40.2 度，而日、月平均溫度都超過 30 度，氣候變遷的熱浪也沒放過我們啊!!

	溫度	時間 年/月/日	地點
絕對高溫	40.2	2004/05/09	臺東
日均溫	33.3	2009/08/02	新竹
月均溫	31.1	2017/08	臺北

(交通部中央氣象署[氣象要素的歷史紀錄全書下載](https://www.cwa.gov.tw) | 交通部中央氣象署 (cwa.gov.tw))

2020年7月 4個測站創7月日最高溫紀錄

名次	測站	發生時間	實際值
1	臺北	2020年07月24日	39.70
2	臺北	2020年07月19日	39.00
3	臺北	2020年07月13日	38.90
4	臺北	1921年07月31日	38.60
4	臺北	2007年07月21日	38.60
4	臺北	2010年07月03日	38.60
4	臺北	2020年07月10日	38.60
4	臺北	2020年07月17日	38.60
4	臺北	2020年07月18日	38.60

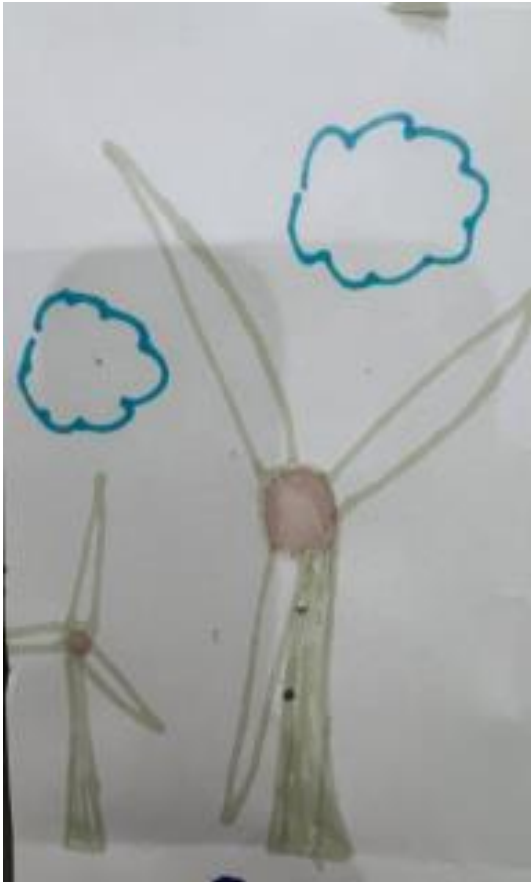
名次	測站	發生時間	實際值
1	玉山	2020年07月13日	23.80
2	玉山	2020年07月12日	22.10
3	玉山	2020年07月23日	22.00
4	玉山	2014年07月11日	21.80
4	玉山	2015年07月04日	21.80
名次	測站	發生時間	實際值
1	嘉義	2020年07月13日	37.20
2	嘉義	2014年07月12日	37.00
名次	測站	發生時間	實際值
1	大武	2020年07月25日	40.20
2	大武	2020年07月26日	40.00
3	大武	2010年07月11日	39.20

(自由時報. <https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3250905>)

「球球你帶我回到過去，親身去感受我們是怎麼傷害這個世界的，也去體會到了 這個環境回贈給我們的極端現象，這些都是我沒有經歷過的。」與其說覺得很震 撼，不如說內心覺得五味雜陳。球球挑眉的說：「怎麼了~我們還有很多地方沒有去耶」，我連忙揮手表示「不用了!不用了!我已經有很深刻的感受了，在被你 這樣傳來傳去，我怕我的小命先不保。」此時我突然反應過來，「你好像很神祕，居然有這種超酷的超能力，你肯定不是普通人，你到底是誰」我指著球球大聲的 說。

球球摸著自己的臉溫柔的說：「親愛的村民，你們已經不認識我了嗎?我是地球啊!!其實我也快要不認識自己了，極地冰原的融化，海平面上升，淹沒低窪沿海 陸地，沙漠化現象擴大，生態體系改變，衝擊農林漁牧及全球生存環境，現在的我長得越來越醜了，村民呀!地球只有一個，所有的傷害都不是一朝一夕所造成的，這些傷害已不可逆了，但你們可以好好地保護我，讓我不要再惡化了!!」如夢初醒的我，頓時覺得很慚愧，原本健康的地球卻變成如今病懨懨的模樣，雖然我只是 81 億人的其中一人，但我相信團結力量大，大家盡自己所能的愛護地球，地球一定會越來越好~

那生活中有哪些方面是可以幫助整個環境的呢?



“能源轉型”

為了將全球平均升溫控制在攝氏 1.5 度以內，確實地減少二氧化碳排放是 必須達到的目標。

二氧化碳排放主要來自燃燒化石
燃料

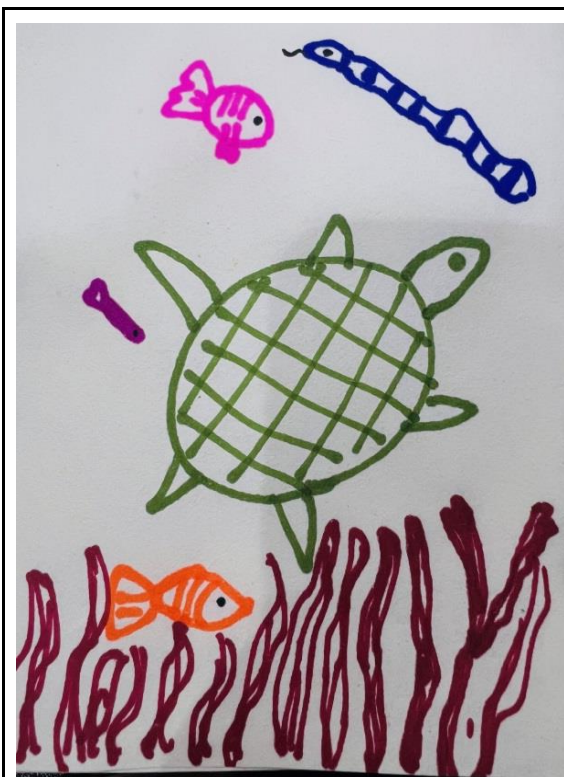
以再生能源取代化石燃料，降低碳
排放量



“守護森林”

森林吸收二氧化碳生長，是天然
的「碳儲庫」

光是亞馬遜雨林，就能有效幫助地
球儲存約 760 億噸的二氧化碳，對整
體減碳極有助益。



“守護海洋”


海洋吸收了氣候系統中 90% 的多餘熱量，除了提供或調節地球上大部分的雨水、飲用水、食物和天氣系統之外，海洋更從地球大氣中吸收 20% 至 30% 人為排放的二氧化碳，儲存在海洋中，是抵禦氣候變遷帶來嚴重影響的重要屏障。



“減少肉食、聰明消費”

畜牧業是生活中增加全球溫室氣體排放的來源之一，研究發現，一位人民一天不吃肉，能減少 2.4 公斤的二氧化碳排放，若所有人民一天不吃肉，就能減少 56,510 公噸二氧化碳！

平時消費盡量選擇當季、在地產品，減少運輸及存放時所需的能源。

	<p>“無塑生活”</p> <p>食衣住行或產品包裝，都以可多次使用為原則</p> <p>實踐無塑生活、少用一次性的塑膠製品，就是減少抽取石油和製造塑膠所需耗費的資源，更能有效助於減緩氣候變遷。</p>
---	---

參考資料及圖片來源:

1. Greenpeace 綠色和平. (2020, December 17). 什麼是氣候變遷？全球暖化的原因？有哪些影響？懶人包一次告訴你. GREENPEACE 綠色和平. <https://www.greenpeace.org/taiwan/update/22703/%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%98%AF%E6%B0%A3%E5%80%99%E8%AE%8A%E9%81%B7%EF%BC%9F%E5%85%A8%E7%90%83%E6%9A%96%E5%8C%96%E7%9A%84%E5%8E%9F%E5%9B%A0%EF%BC%9F%E6%9C%89%E5%93%AA%E4%BA%9B%E5%BD%B1%E9%9F%BF%EF%BC%9F/>
2. 彭巧蓁. (2024, May 5). 影/巴西世紀洪災 2 百多個城市遭大水淹沒 已知至少 56 死、67 失蹤. Yahoo!奇摩新聞. <https://ynews.page.link/3p5zk>
3. 氣象要素的歷史紀錄全書下載. (n.d.). 交通部中央氣象署. https://www.cwa.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/climate/climate4_all.html
4. 史上最熱 7 月！今年創了多少紀錄一次看. (2020, August 5). 自由時報. <https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3250905>

科學短片組



短片組-得獎作品

名次	作品名稱	作者與學校	頁數
第一名	足球會轉彎香蕉球原理大解密！	高雄市立左營國民中學 葉韋呈、林煜博、翁鼎皓、 黃奕澄、林禹希	65
第二名	當傳統的智慧碰上現代科學 -冰箱篇	南投縣非學校型態實驗教育 黃筱淇、黃韋翔	66
第二名	啥？冰是熱的？！ 探討冰雪奇緣瞬間結冰的奧秘	高雄市立左營國民中學 陳彥溥、蘇建豪、張竣威、 黃冠中	67
第三名	海洋末日怎麼辦	有得雙語中小學 林子瑜、吳佳穎、吳又宣	68
佳作	一卡在手暢通悠遊-談 RFID 無線 射頻識別系統	高雄市立楠梓高級中學 于子亭、王柏翔、翁千喻、 黃鈺晴	69
佳作	神秘的角動量	高雄市立左營國民中學 徐逸翰、蔡泓翰	70



第一名

足球會轉彎香蕉球原理大解密！

作者：葉韋呈、林煜博、翁鼎皓、黃奕澄、林禹希

學校：高雄市立左營國民中學

指導老師：蘇宥誠

評語：

從常見的足球賽切入，詳細解說香蕉球的科學原理。

搭以具體有趣的實驗與清晰的圖解。

敘事結構完整，演員生動活潑。寓科學教育娛樂於無形。





第二名

當傳統的智慧碰上現代科學-冰箱篇

作者：黃筱淇、黃韋翔

學校：南投縣非學校型態實驗教育

指導老師：黃福君

評語：

將傳統生活中的科學以實景實例，透過影音充分展現。

整體作品予人反璞歸真之驚豔感。發人深省。





第二名

啥？冰是熱的？！

探討冰雪奇緣瞬間結冰的奧秘

作者：陳彥溥、蘇建豪、張竣威、黃冠中

學校：高雄市立左營國民中學

指導老師：蘇宥誠

評語：

破題即能引關注，拍攝聚焦主題。剪接節奏清晰明快。

實驗易看易懂。在實驗中可以看出樂趣。





第三名

海洋末日怎麼辦

作者：林子瑜、吳佳穎、吳又宣

學校：有得雙語中小學

指導老師：游珮均

評語：

著重於海水酸化之過程與影響，有動手做實際數據輔助，科學實驗平實易看易懂。

建議可以將科學原理多以影音方式呈現。





佳作

一卡通暢通悠遊-談 RFID 無線射 頻識別系統

作者：于子亭、王柏翔、翁千喻、黃鈺晴

指導老師：王堯民

學校：高雄市立楠梓高級中學

評語：

敘事說明尚可，如能加入動手實驗過程更佳！





佳作

神秘的角動量

作者：徐逸翰、蔡泓翰

指導老師：蘇宥誠

學校：高雄市立左營國民中學

評語：

有效且有趣解釋動量對轉動的影響，真人實驗畫面自然生動，若能將其作為影片破題會更引人入勝。



科學漫畫組



漫畫組-得獎作品

名次	作品名稱	作者學校	頁數
第一名	海洋汽水	國立虎尾高中 吳宜珊、郭沛瑩	73
第二名	可怕的鴨病毒—戴奧辛污染的真相	台北市立內湖高級中學 唐攸慈、許家瑜	78
第二名	硬幣重生-鹽酸的妙用	高雄市立左營國中 陳禹欣	83
第三名	大小 R 的奇旅之時尚新「革」命	台中市私立華盛頓高級中學 蔡沂蓁	87
第三名	無所不在的「它」，隱形殺手	屏東縣立枋寮高級中學 王詠仔、陳菁菁	92
佳作	危機「塑」清	臺北市立永春高級中學 李宣妤、劉怡萱	97
佳作	臭氧層破了個洞！？	國立南科國際實驗高級中學 鍾孟娜、李之曦、蔡昀瑋	102
佳作	藍色能源-談震盪水柱式波浪發電	高雄市立楠梓高級中學 賴俞蓁、童致瑋、杜雯琳 高雄市立新莊高級中學 潘宥蓉	107



第一名

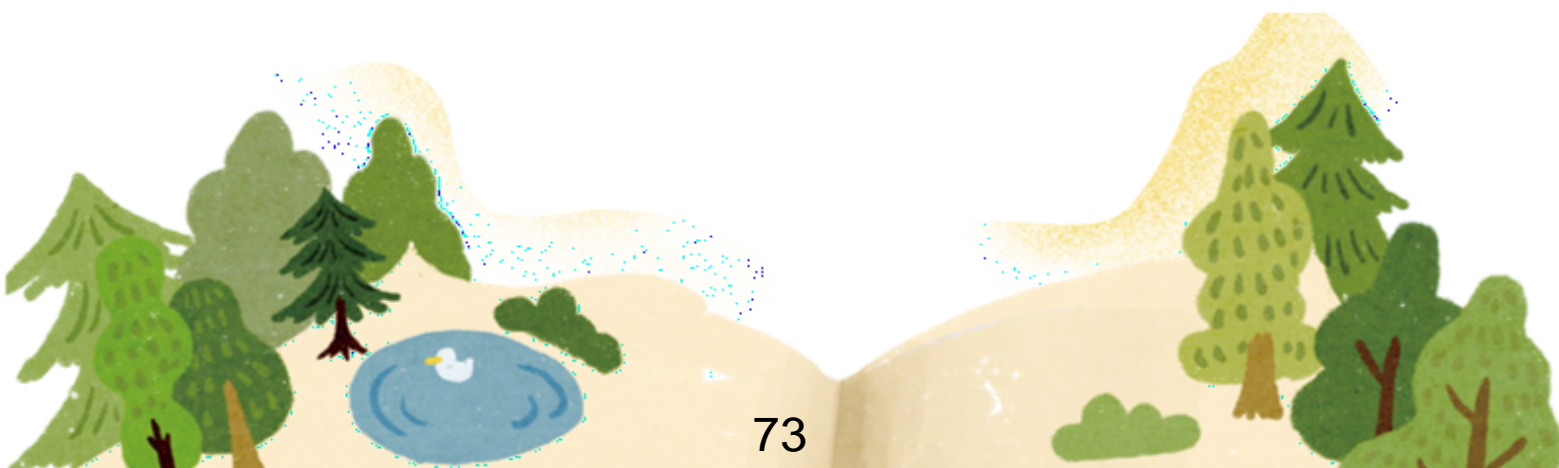
海洋汽水

作者：吳宜珊、郭沛瑩

學校：國立虎尾高中

評語：

海洋汽水字體設計漂亮,標準字與畫面感覺協調用心。主題非常明確,畫風乾淨,線條穩健,分鏡構圖生動流暢。手繪色調明快,人物造型可愛。可以讓人輕鬆閱讀!



海洋汽水



天啊！這裡真美啊！
還有可愛的珊瑚～

還好有趁年輕
出來探索世界啊！



熱愛美食的學霸
靈兒



咦？那邊的珊瑚怎麼白白的？
難道是他洗衣服的時候
加了太多漂白水嗎？



幻想力無窮的學渣
小柳



才不是啦！
這個是因為全球暖化

對世界充滿好奇的 晨晨



沒錯！因為二氧化碳過多造成溫室效應，導致溫度上升，珊瑚也變成白色的



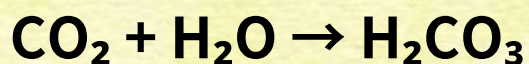
天啊！晨晨你變厲害了！

這是常識吧。



其實不只有溫室效應，二氧化碳還帶來「海洋酸化」！

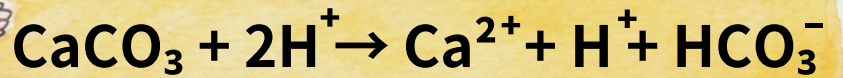
一開始，二氧化碳（CO₂）溶於水後，一部分二氧化碳與水反應，形成碳酸



而碳酸在水中解離產生氫離子，造成PH值下降，海洋酸化



因為珊瑚礁們的骨骼主要結構為碳酸鈣，會與氫離子反應產生鈣離子、碳酸氫根離子、氫離子



使得碳酸鈣缺失，造成珊瑚礁「骨質疏鬆」



又學到了神秘的知識欸！

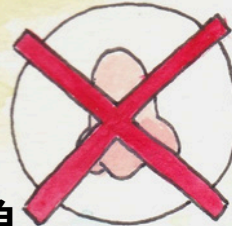


海洋酸化還有其他影響嗎？

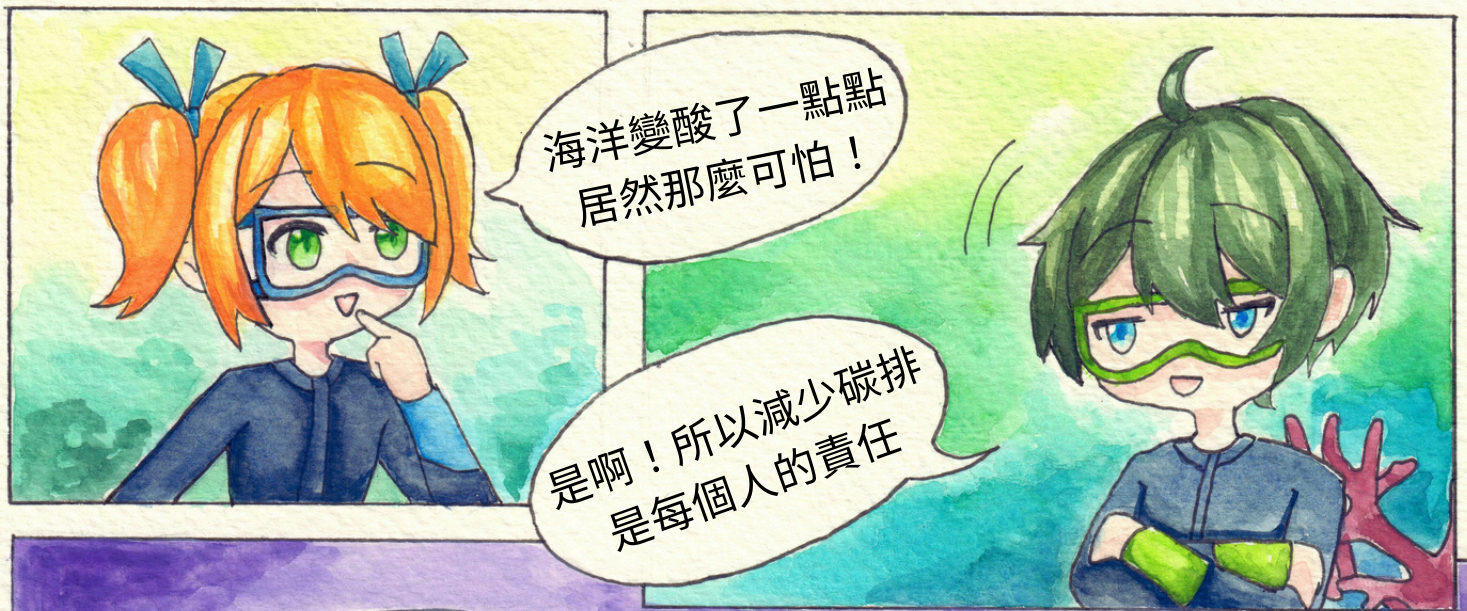


有喔！

像是海洋酸化也會對幼魚產生影響，例如：嗅覺系統



而對生態系統也有很大的影響！像是造成魚類腦部發育遲緩，以及生物生殖產量的減少！





第二名

可怕的鴨病毒 ——戴奧辛汙染的真相

作者：唐攸慈、許家瑜

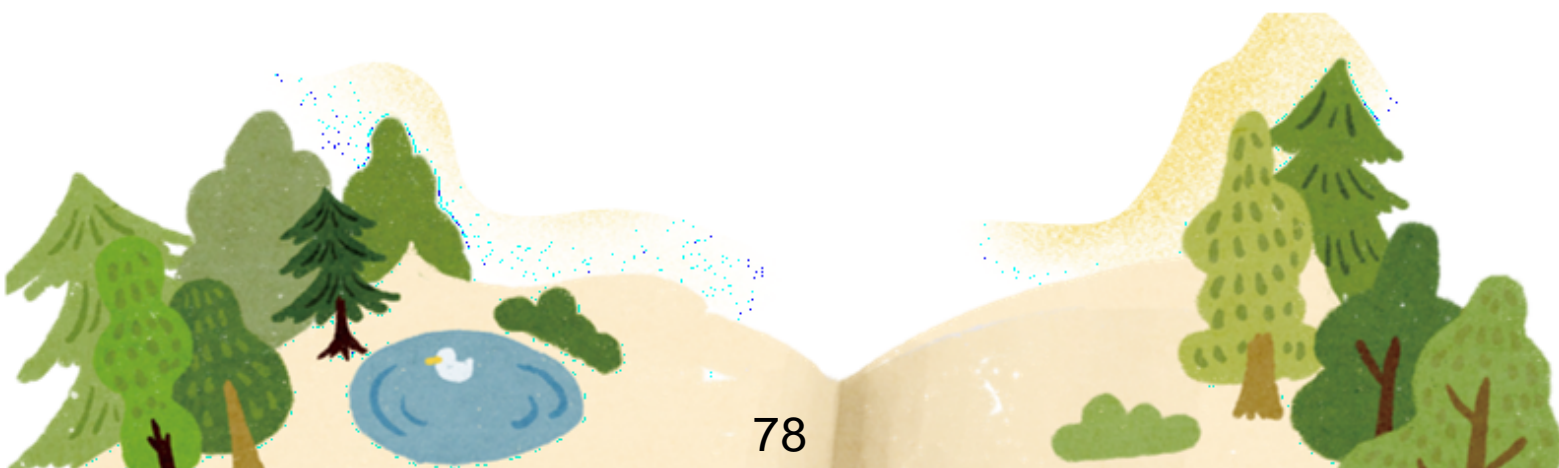
學校：台北市立內湖高級中學

指導老師：李侑璋

評語：

結合遊戲的概念非常新穎，畫面可愛。

漫畫表現手法與說故事的表達能力佳。線條簡潔有力，
分鏡流暢，構圖佳，人物表情豐富。



可怕的鴨病毒？

—戴奧辛污染的真相—

騎士阿奇

HP

魔法師阿瑞

HP

我的鴨子們好像染上了奇怪的病，不只行為怪異，還會攻擊人類。希望你們能幫我解決這個問題。

鴨農

會有養鴨場……
為什麼這種地方……

好奇怪的地方……

?

呱



戴奧辛鴨

HP



戴奧辛鴨

HP



好弱!

戴奧辛鴨失去
戰鬥能力。



怎麼越來越多了!?



剩下的就交給我吧!

滋
——滋



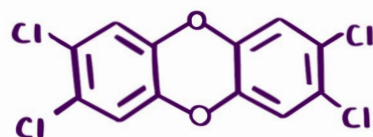
好厲害

怎麼做到的？

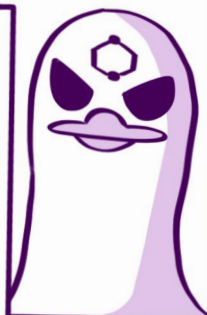


戴奧辛是什麼？

遊戲的一開始有提示，養鴨場附近有一座焚化爐。我猜想，鴨農所說的鴨病毒是否跟焚化爐所產生的戴奧辛污染有關。



戴奧辛，一個或兩個氧原子聯結一對苯環類化合物之統稱，通常在含氯物質經過高溫時生成。焚化爐在處理含氯物質時，也會因高溫反應而產生戴奧辛。

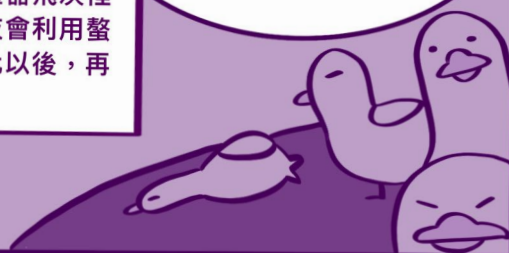


這座養鴨場似乎是違法經營的，畢竟不可能有政府允許養鴨場蓋在焚化爐附近吧。

大多數工廠或焚化爐處理戴奧辛的方法是活性碳噴霧法。

活性碳噴霧法，利用活性碳吸附，將原本以氣體存在的戴奧辛轉換成固體的狀態，抓進集塵器飛灰裡面最後這些飛灰會利用整合劑加水泥固化以後，再拿去掩埋。

我想養鴨場的前身，就是附近這座焚化爐掩埋戴奧辛的地方吧。



也因為如此，這裡的鴨子們才會吃到含有戴奧辛的泥土吧。

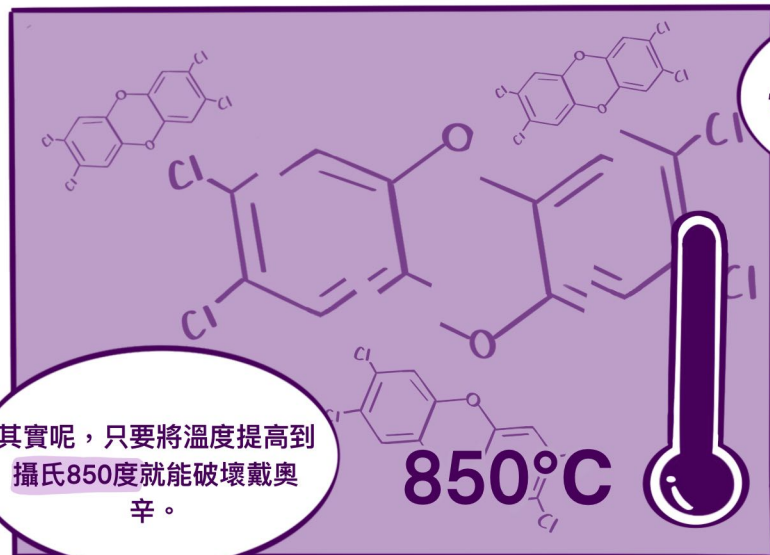
那你在遊戲中是利用這種方法嗎？

不是ㄟ



其實呢，只要將溫度提高到攝氏850度就能破壞戴奧辛。

850°C



而我的遊戲角色剛好是火屬性，想試著攻擊看看，沒想到竟然就直接通關了...

這樣啊~



啊那早就被埋在土壤裡的戴奧辛怎麼解決？

聽說日本有研發一種技術可以降低土壤中戴奧辛的濃度ㄟ

是運用間接熱脫附工法和溶融固化工法搭配

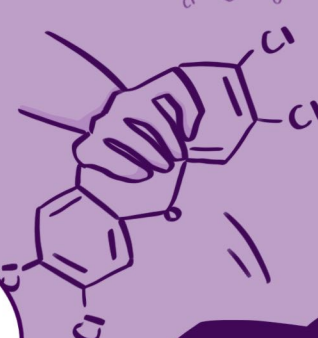

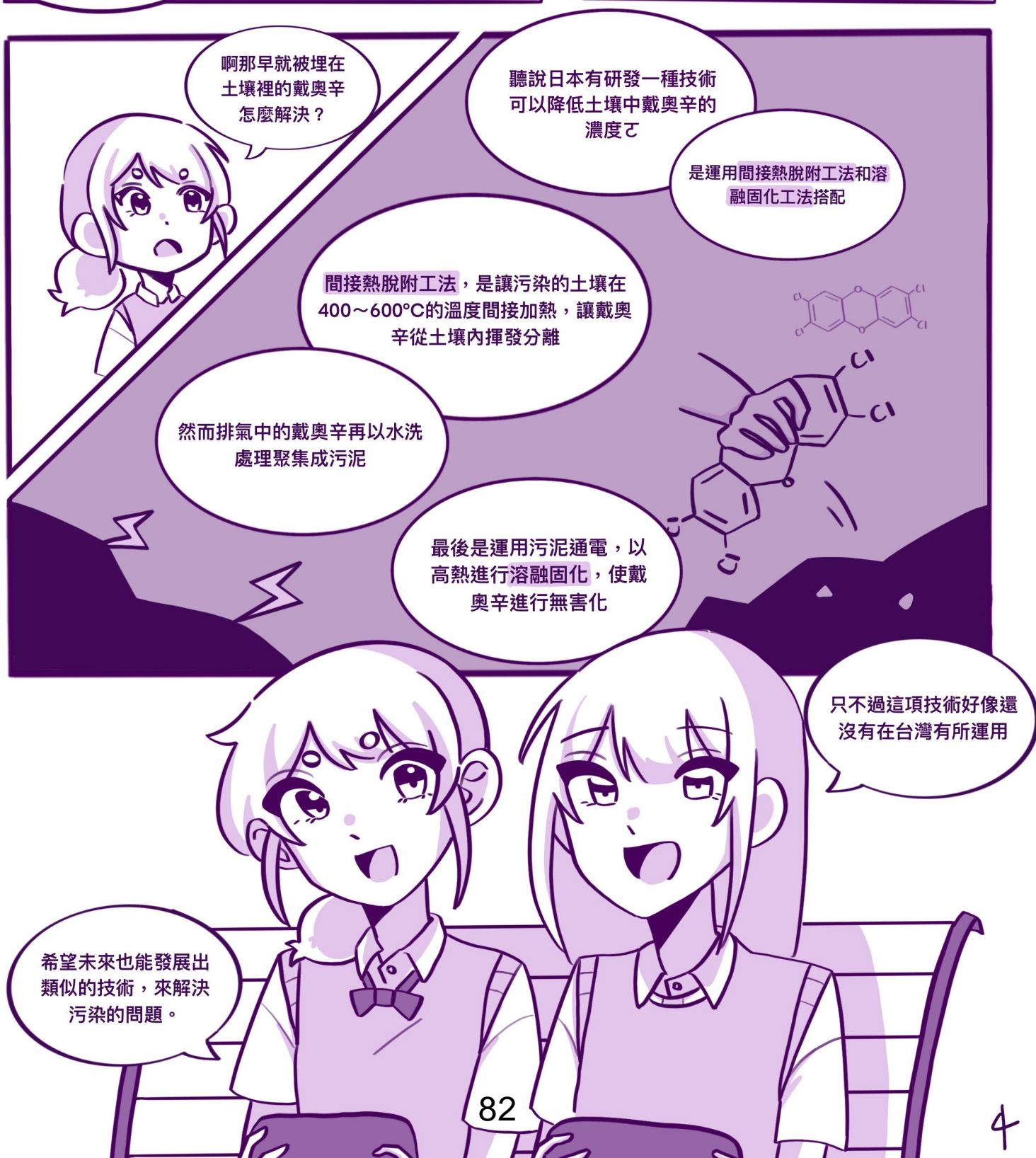
間接熱脫附工法，是讓污染的土壤在400~600°C的溫度間接加熱，讓戴奧辛從土壤內揮發分離

然而排氣中的戴奧辛再以水洗處理聚集成污泥

最後是運用污泥通電，以高熱進行溶融固化，使戴奧辛進行無害化

只不過這項技術好像還沒有在台灣有所運用

希望未來也能發展出類似的技術，來解決污染的問題。





第二名

硬幣重生-鹽酸的妙用

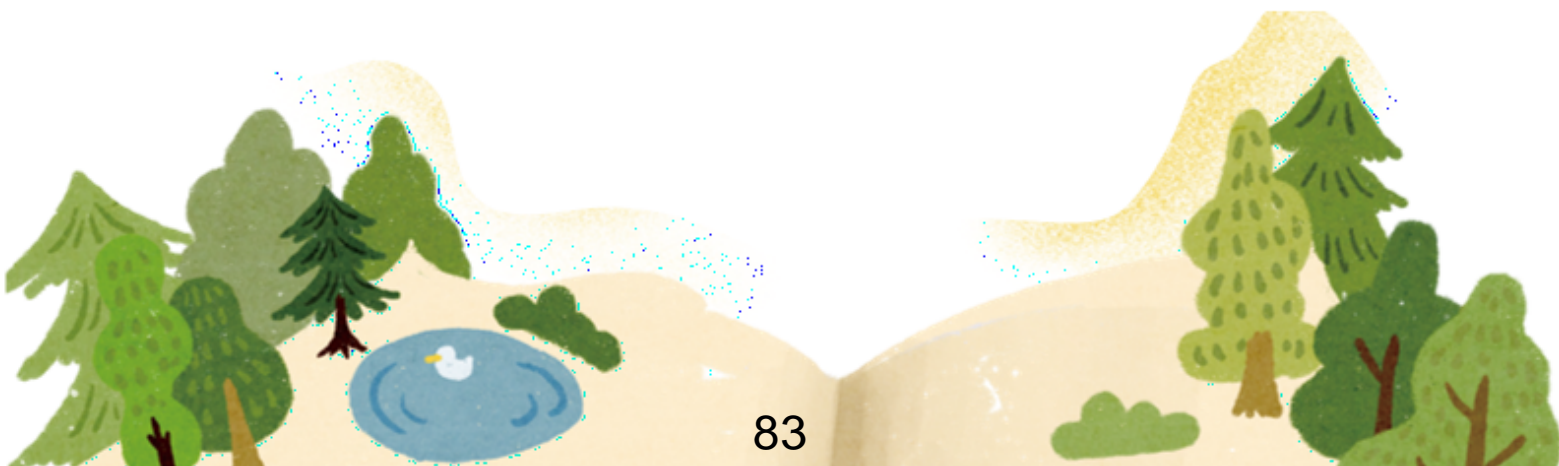
作者：陳禹欣

學校：高雄市立左營國中

指導老師：蘇宥誠

評語：

輕鬆的手繪風格，取材特殊，內容有趣。人物演出生動，小動作的設計吸引人，俏皮可愛。故事起承轉合清楚明確，具有成為漫畫家的潛力！



硬幣重生— 鹽酸的女用

欸你看！
這裡有一塊
錢耶！

在哪！
快帶我去！

In 廁所

(硬幣在馬桶裡)

超噁的啦～

但是你不能
否認它是錢
的事實。

可是一塊錢
也太少了吧

不管嘛～

你覺得學
務處的人會收
嗎？

我成功
了！
你看！

已經要上課了耶，
你還要待在這
裡嗎？

呃...記得
拿去洗.....

我想一下...

回去！

不要!!

你真的會遲
到.....

在經過簡單的
清洗後以最快的
速度趕回教室

已放學

都洗過了
怎麼還是……

唉……

怎麼了？

清潔效果
不太理想，它
還是很黑

你到底對它
幹了什麼……

黑色的應該
是氧化銅吧？
試試鹽酸？

那不是用來洗
廁所的？而且我們
家沒有那種東西

這你有所
不知！

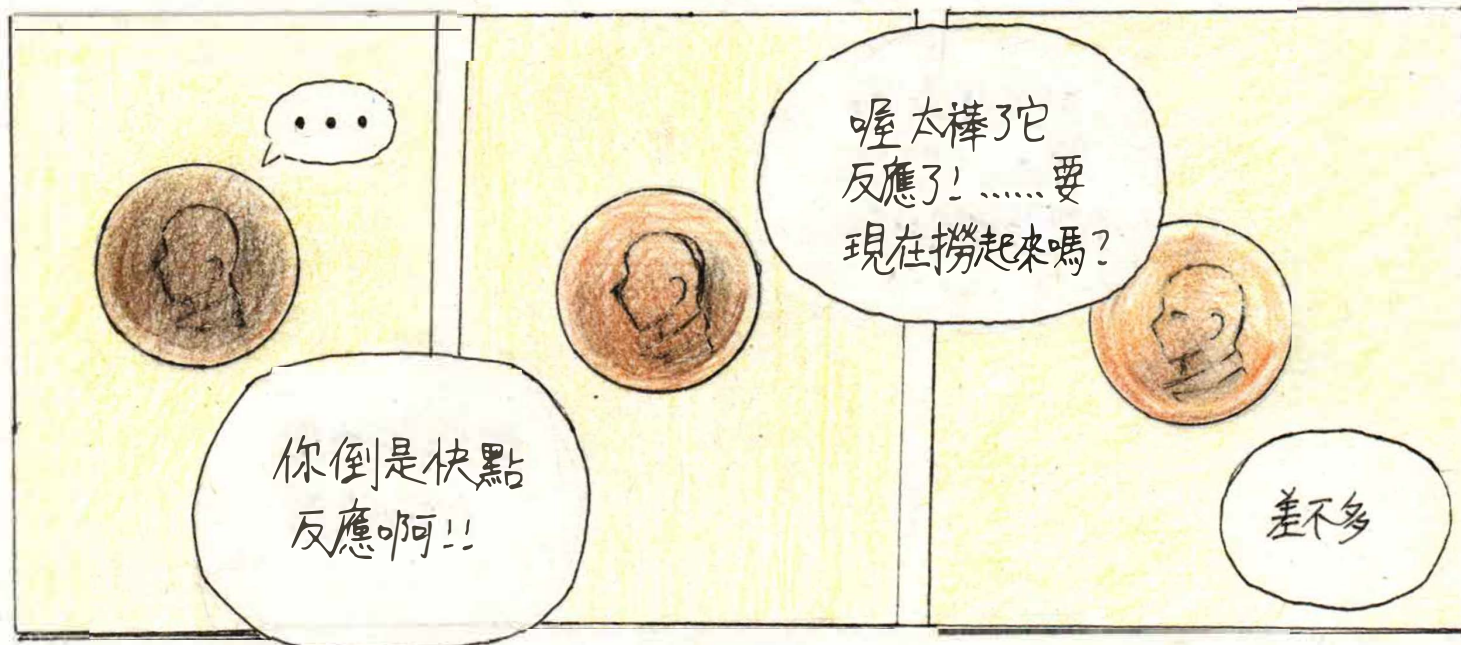
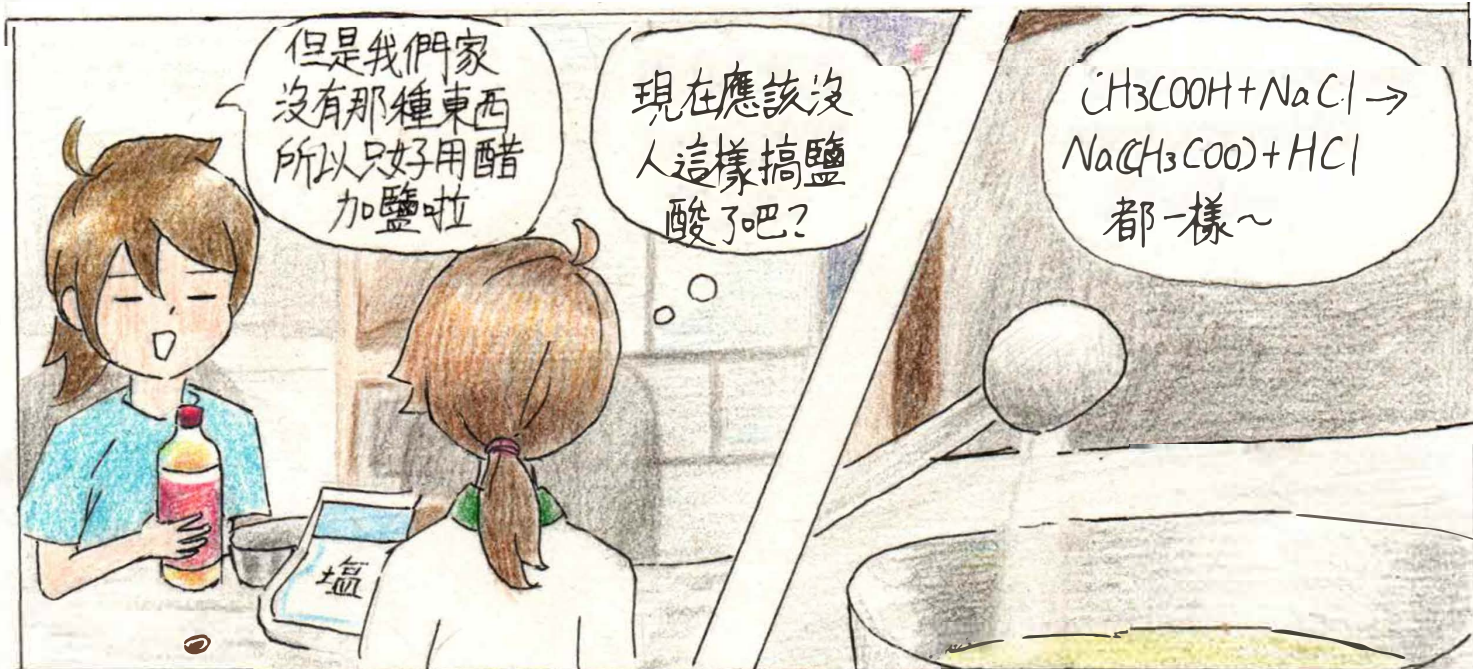
首先，一元硬幣的
主要成分為銅，上
面黑色的部分即為
氧化銅(CuO)

但是濃度盡量不要
太高，不然會產生酸
霧，矽凝進行(吸入
有礙健康！)

而鹽酸引起腐蝕
的危險較低，除鏽的
效果也不錯，當然，小
蘇打或蕃茄醬也可以

氧化銅會和鹽酸反應
產生氯化銅($\text{CuO} + 2\text{HCl}$
 $\rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$)，它比較
容易用水洗掉

因為它溶於
水($75.7\text{g}/100\text{g}$)





第三名

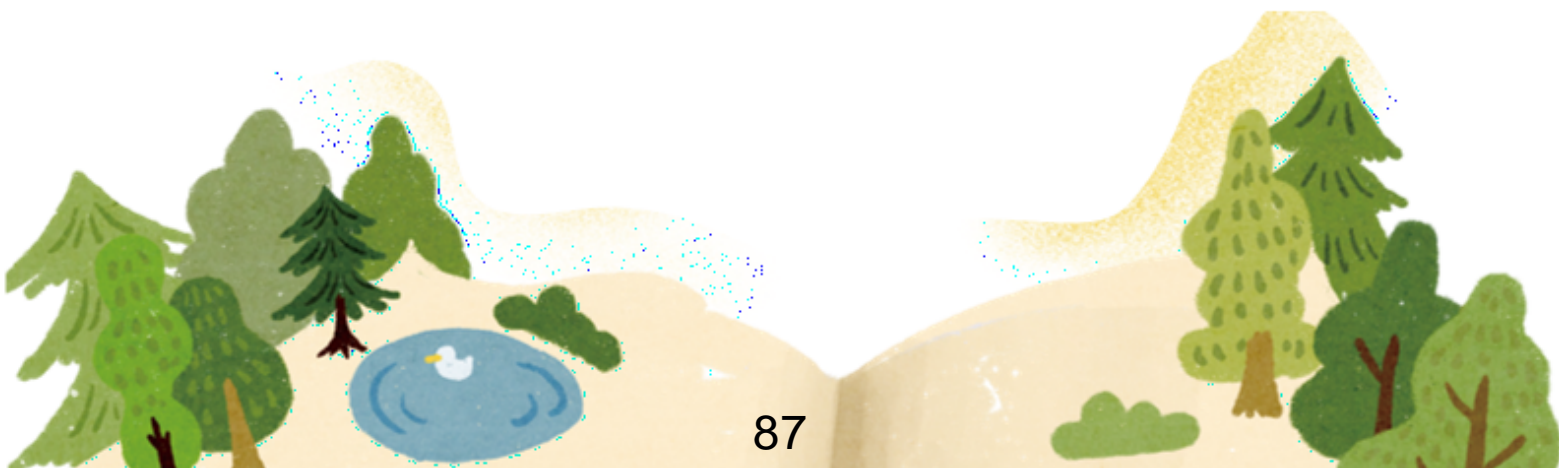
大小 R 的奇旅之時尚新「革」命

作者：蔡沂蓁

學校：台中市私立華盛頓高級中學

評語：

風格及故事設定都很吸引人，讓人想知道後續的劇情。畫風乾淨,線條穩健,分鏡構圖佳。流程介紹詳盡，若能多加入自己的探究會更好。



大觀 的 奇旅

時尚
新“革”命

20XX年/X月/X日凌晨4日XX機場



荷夕馬!

新人偶像初次環境探險?

大家好!
我們是新人組合
大小R,
我是KR, RUBY



敬請期待!



我是小R, ROSY
歡迎來到我們的
新節目大小R的奇旅
我們將帶領
觀眾們到你們
絕對沒去過的
秘密基地!!

這兩位女孩究竟
會帶領所有人去到哪?



16 HOURS LATER



蛤!

所謂的「秘境」是這……

就是這裡，
對吧?

是的。

耗費近一整日的
路程卻來到皮革工廠?



哎呀!
兩位大人
終於來啦!
等你們
好久了~



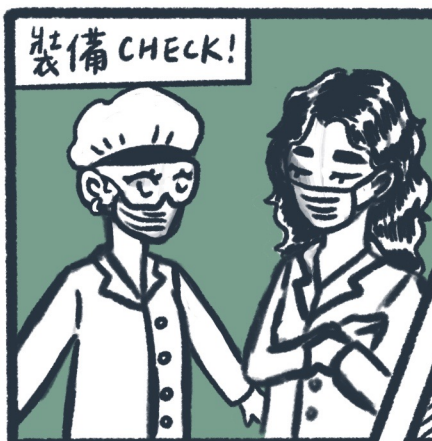
走吧!

歡迎來到我的
工廠呀!今天就帶
你們體驗些不一
樣的!

先領實驗袍吧!



裝備 CHECK!



實驗室



!!

神秘工廠大揭祕



今天讓我來介紹我們
工廠最知名的一種皮料
極真牛皮

大小R初次節目
亮相就做了實驗

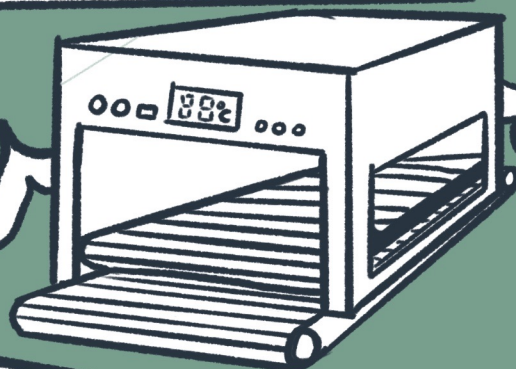
我們的皮革分為
樹脂/黏著劑/基底三層

為了更好的
解釋製程，

我們實際
來做一下吧！

雖然好幾十年
來都是這麼做的，
但近期卻
遇上瓶頸...

這是我們公司獨創的
皮革製造器！



① 在底盤上鋪上一層布料（塗布）



接著將布料連同底盤
一起放入製造機進行「上糊」
使基底層上方形成樹脂層

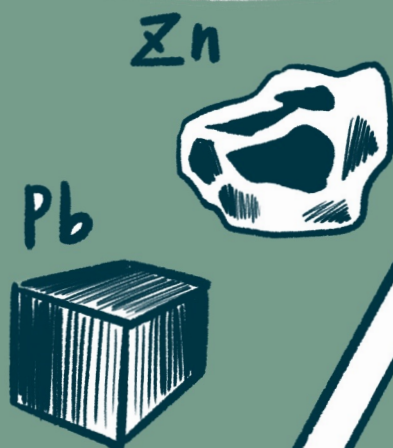
③ 最後，再次放入製造機
進行烘乾、印刷及押花
柔紋，便可生成我們的
招牌皮革囉！



剛剛提到的「上糊」，
原料為高分子溶液，而
其中的物質包含了單體
粉末、化學溶劑、可塑
劑、穩定劑和黏著劑。
這些材料在經過加工後
都會產生有毒氣體及殘
留有害物質在皮革中



並且，穩定劑的添加雖是為了防止皮革受光線照射後釋放出氯自由基，使皮革崩解，但它的原料卻是鉛、鋅等重金屬。



除了重金屬之外，在這些皮革被丟棄、送進焚化爐後，更會產生氯氣體和戴奧辛，對人體和環境的影響簡直無法想像！

欸，那剛剛剛一進門看到的那些動物是？



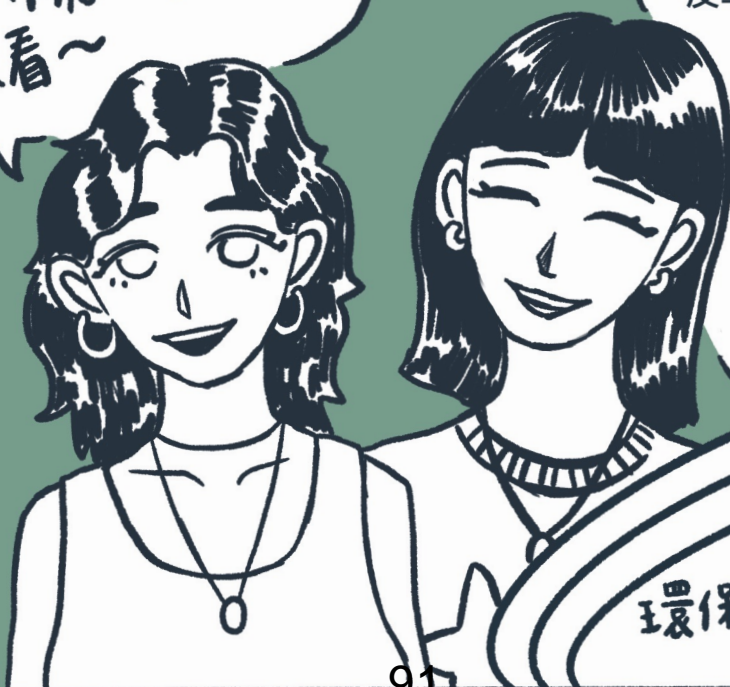
那些動物只是為了讓我們研究皮膚質感而已啦！近期我們正致力於研發純素皮革呢！



加賀

大小尺完成
了初次拍攝！

非常感謝各位
收看~



雖然相較真皮皮革來說，人造皮革或許更加環保，但人造皮革背後所產生的害處也是不容忽視的！在下一次購物前，想想我們的未來吧！讓以後的我們和我們愛的家人能一起享受個舒適的地球吧！

歡迎支持購買
環保皮革，為地球盡一份
心力♡



第三名

無所不在的「它」，隱形殺手

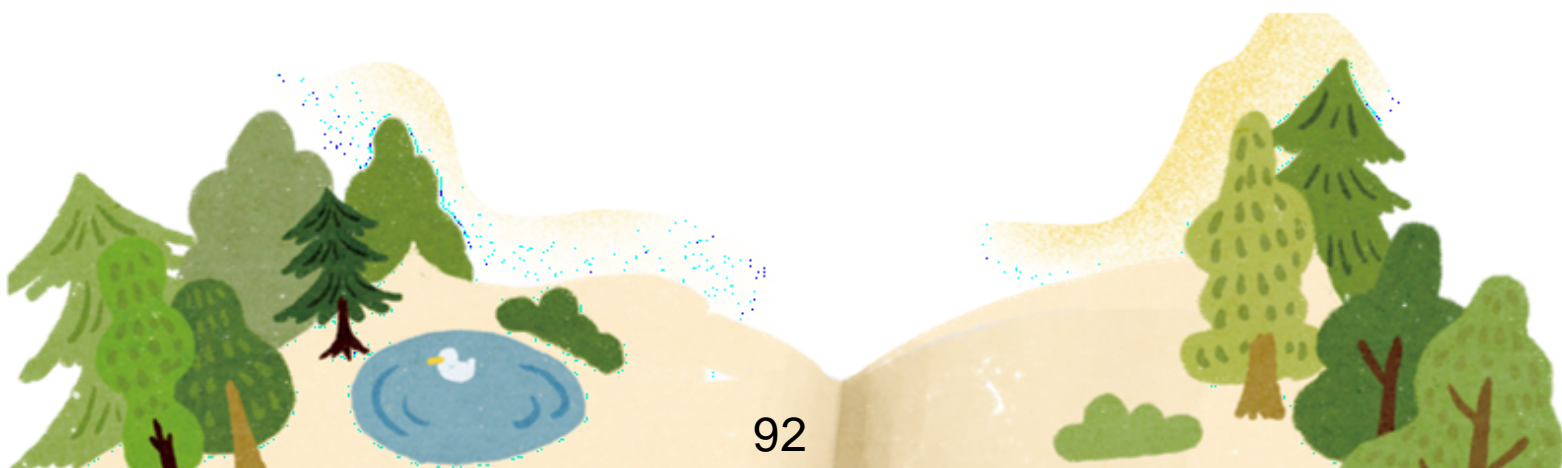
作者：王詠仔、陳菁菁

學校：屏東縣立枋寮高級中學

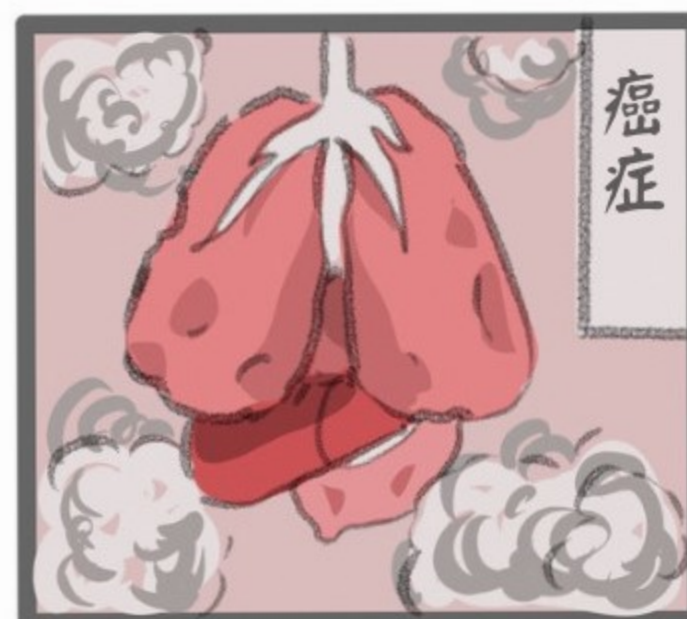
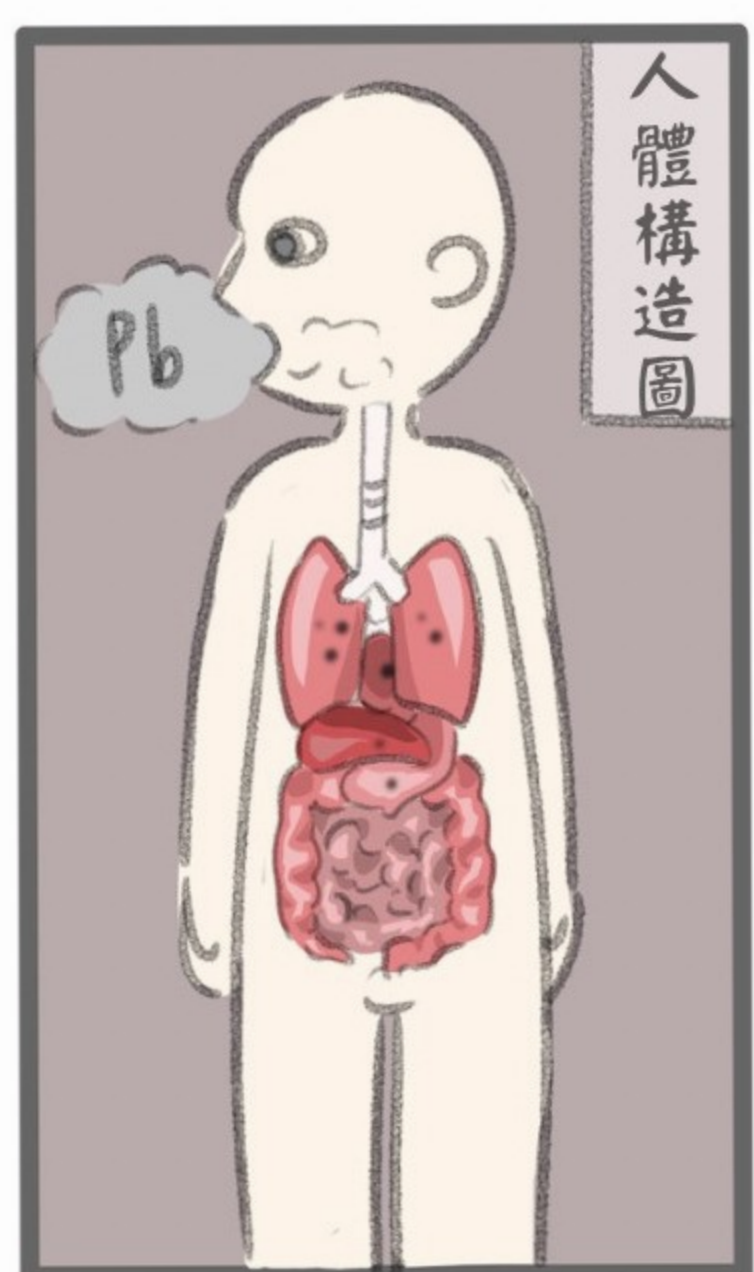
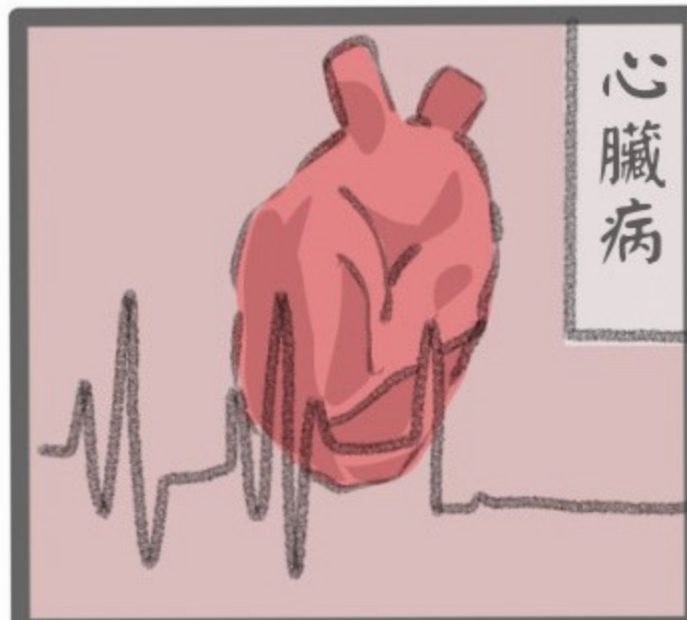
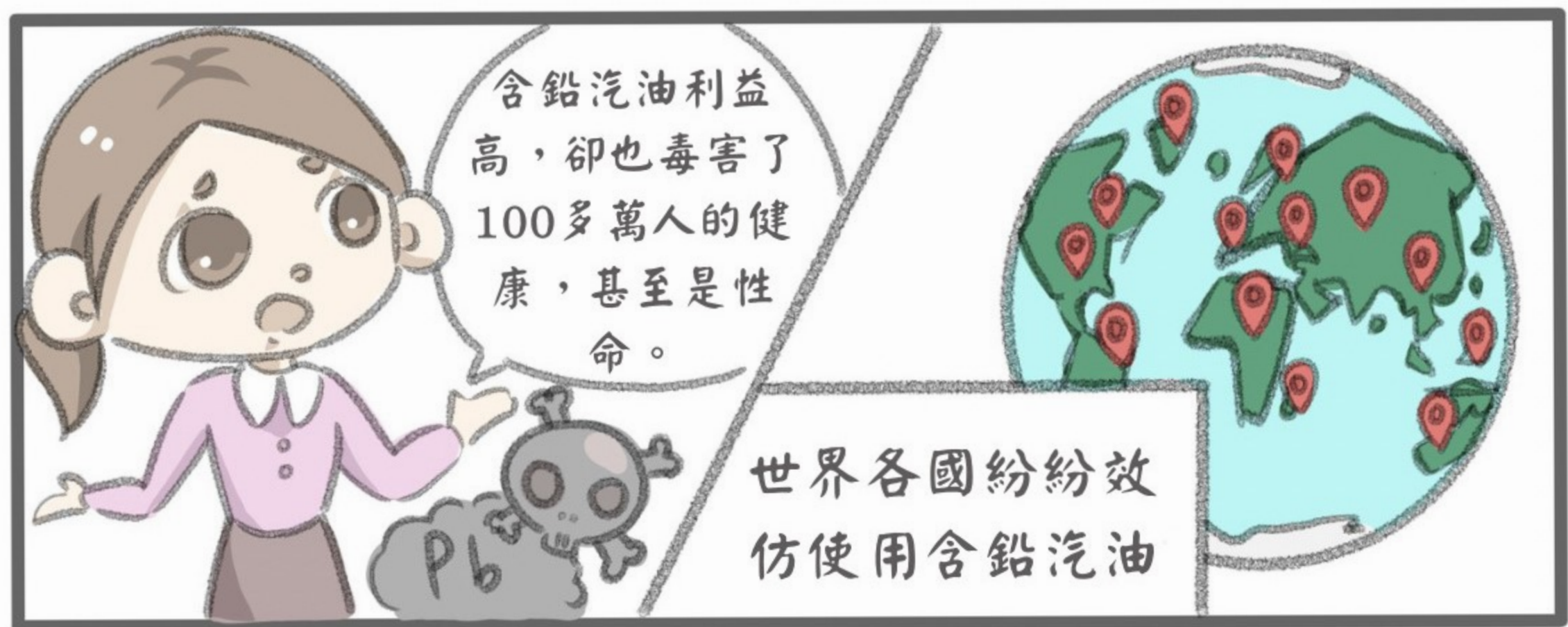
指導老師：張簡琦麗

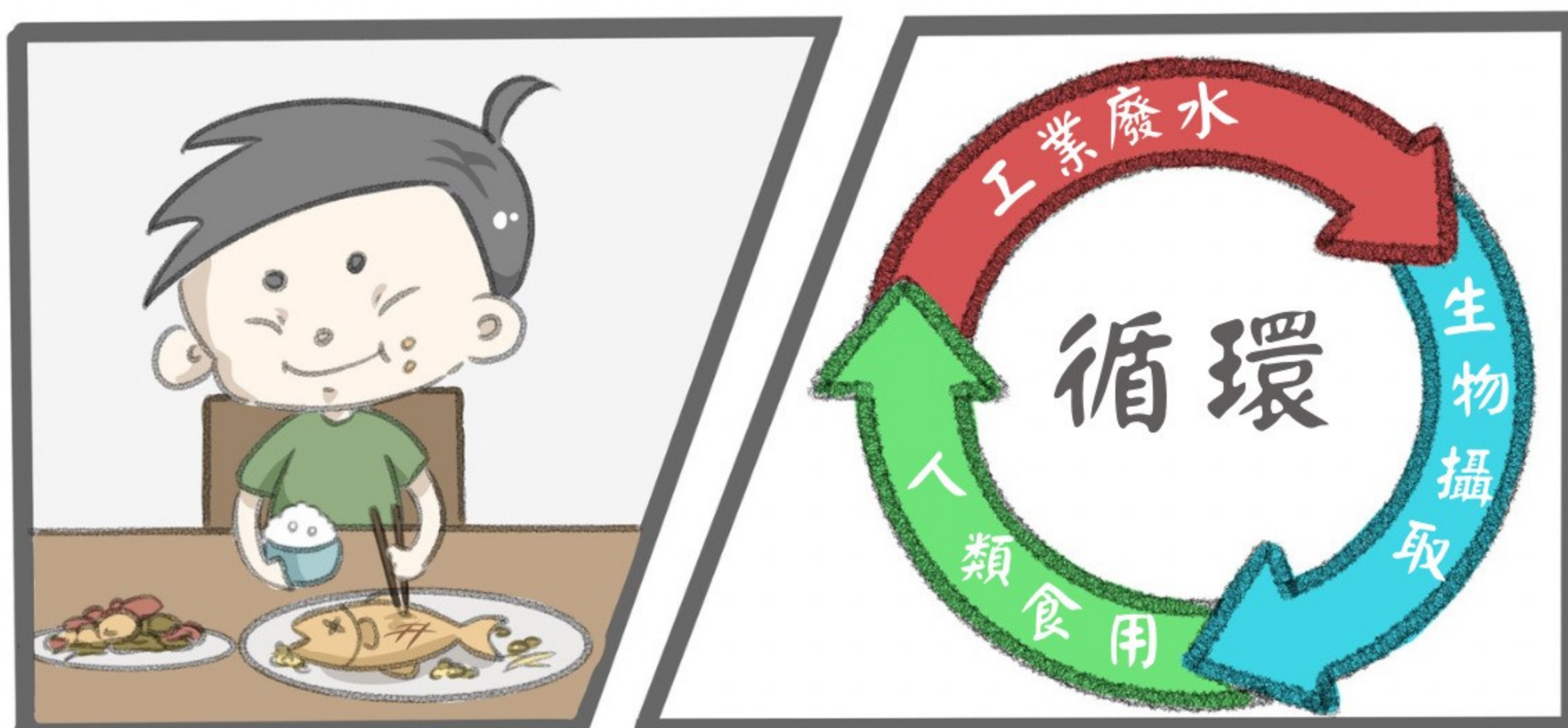
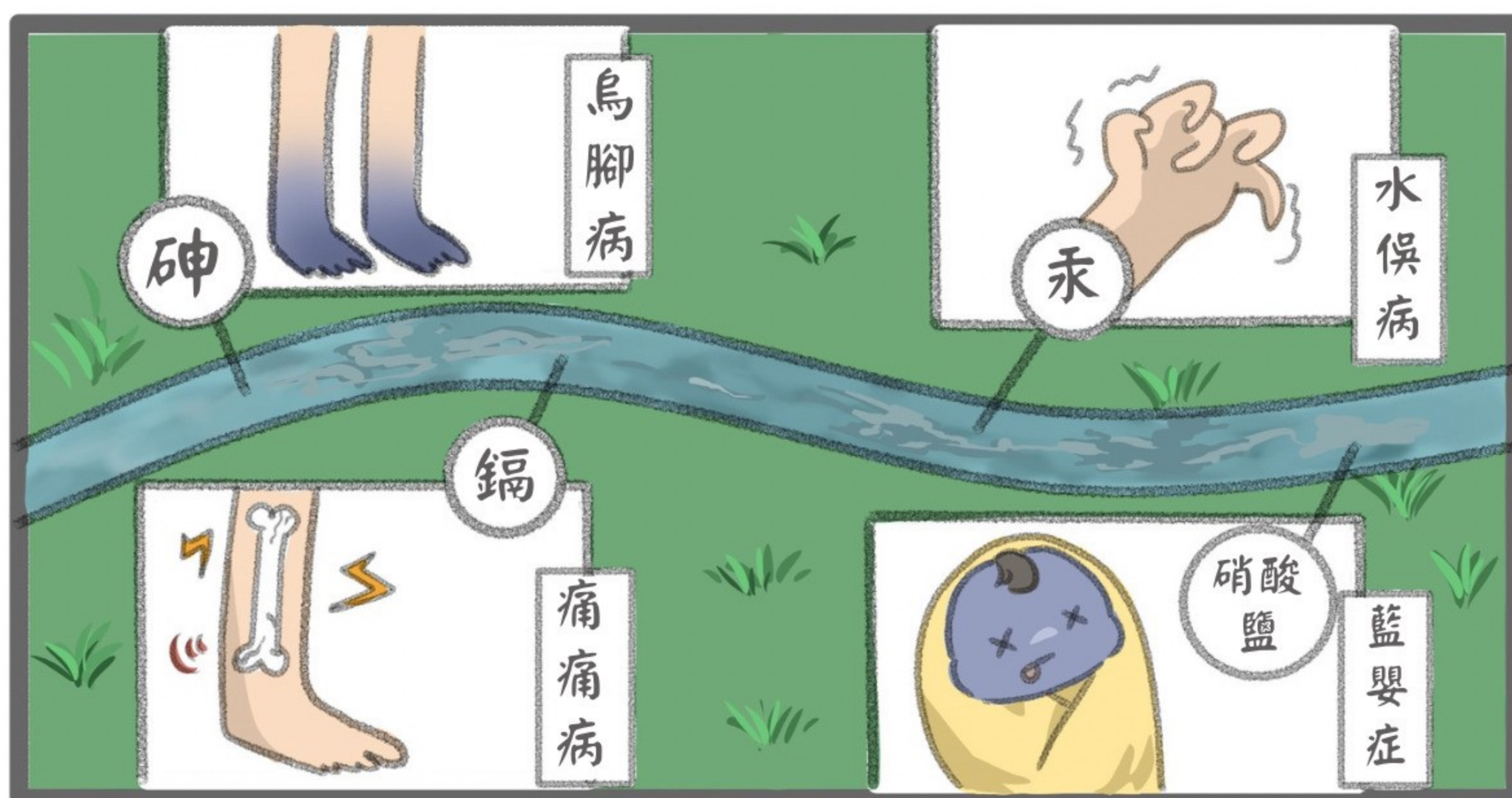
評語：

人物可愛、畫面清晰簡單，內容流暢易懂。文字
編排處理佳，分鏡內容與繪作能力表現均佳。



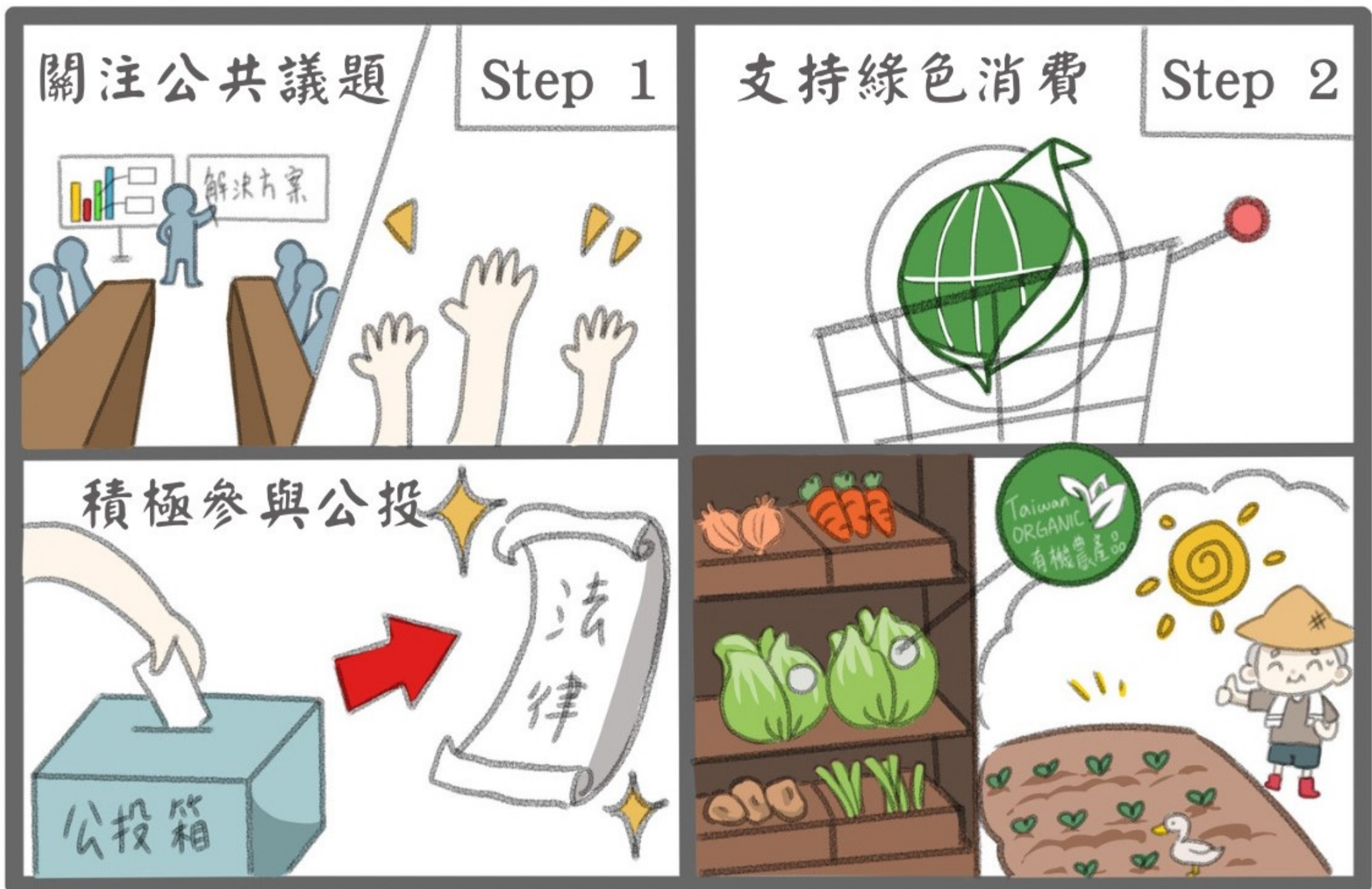
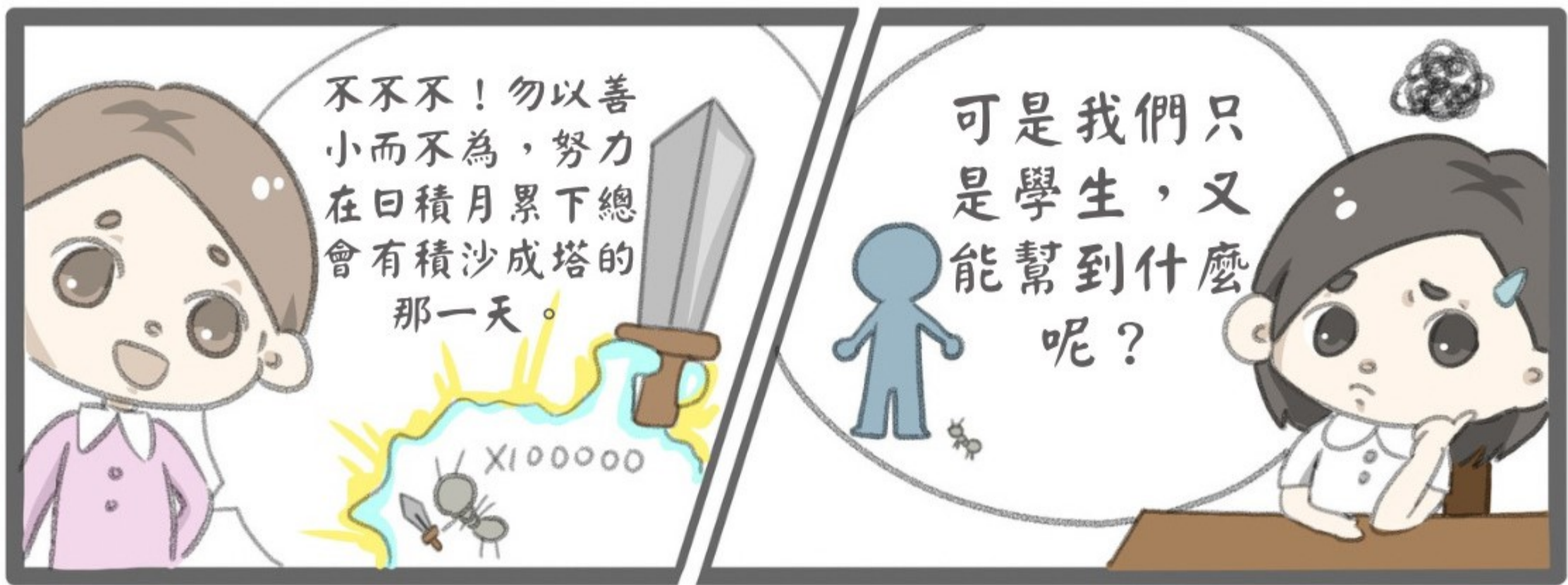






即使我們覺得不去靠近或觸碰
應該沒事，但事實是仍會反噬
到我們身上，所以呢！我們可以
有所行動，為自己，也為地
球永續盡一分力！







佳作

危機「塑」清

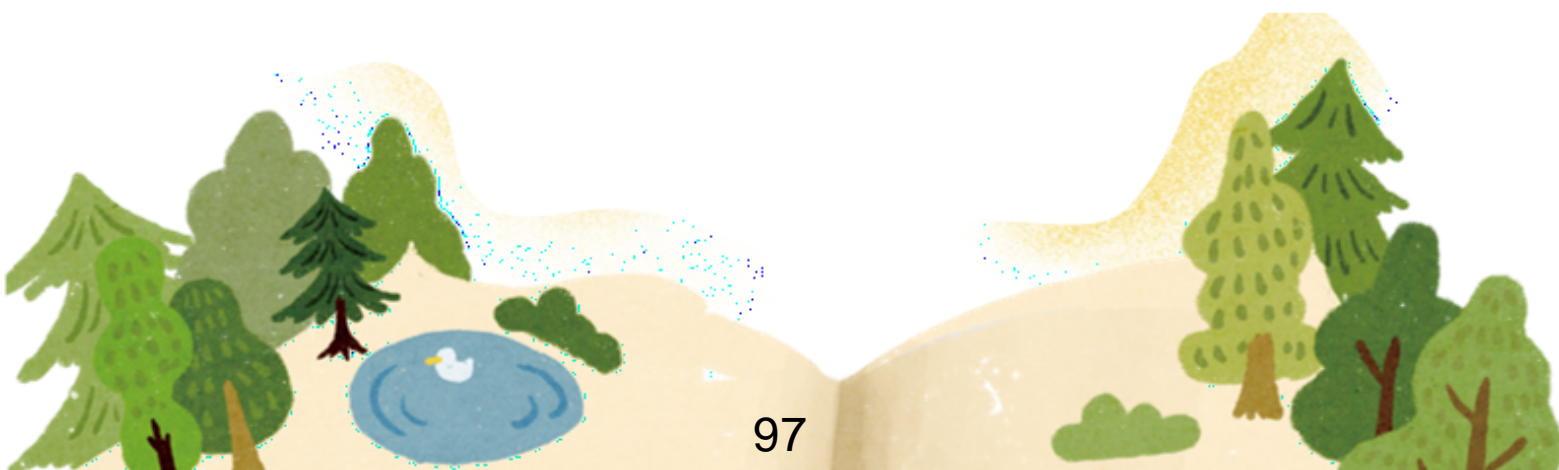
作者：李宣妤、劉怡萱

學校：臺北市立永春高級中學

指導老師：劉佳宜

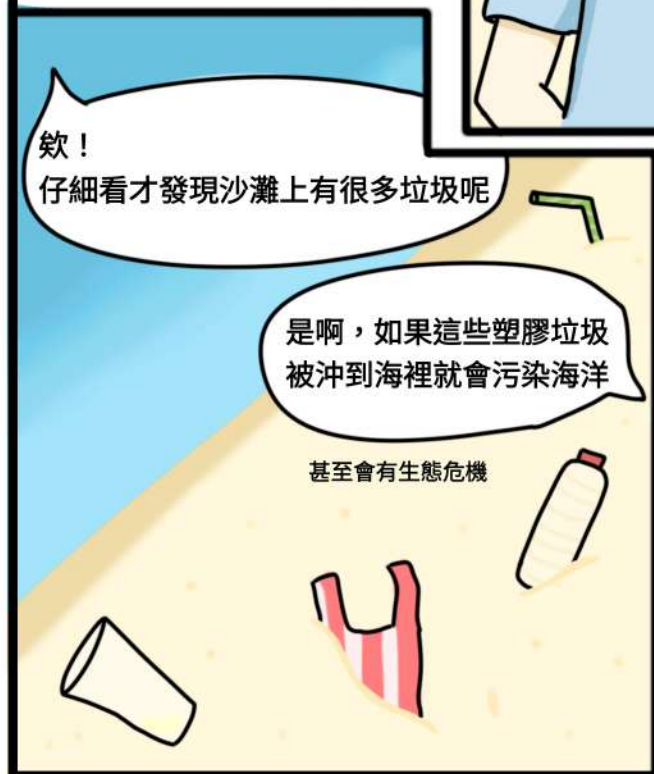
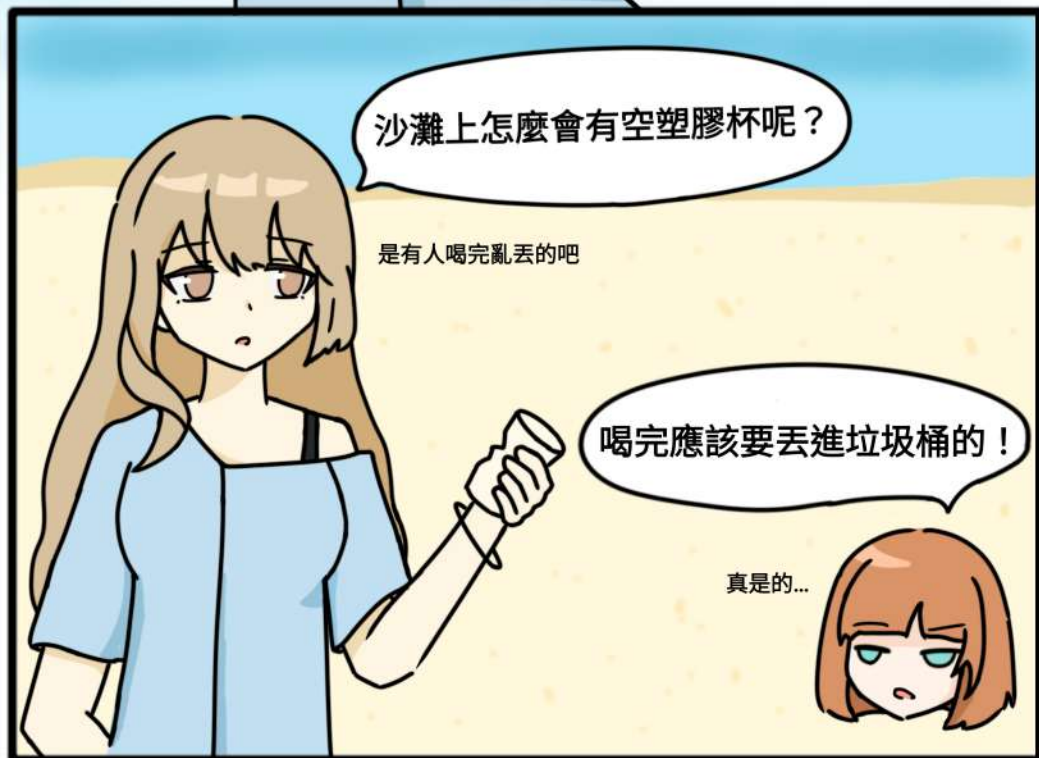
評語：

線條清晰有力，表現流暢，構圖簡約，配色清爽！



危機 「塑」清

——海洋垃圾與環保永續





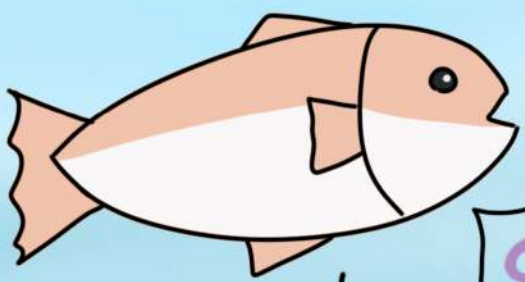
海浪
拍打



> 5mm
塑膠微粒

毒素
1

因為很像浮游生物
導致小魚誤食



10



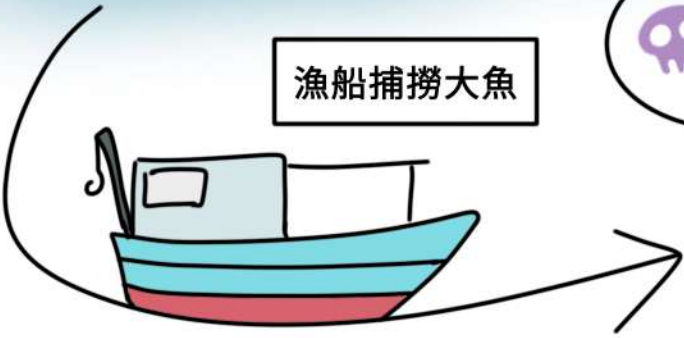
100

大型魚類捕食小魚
毒素持續累積



人類食用魚肉

1000



漁船捕撈大魚







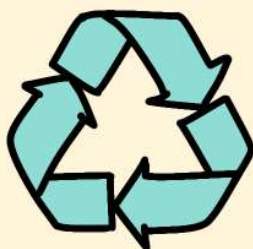
這樣的話不只海邊丟的垃圾，其他垃圾也會排到海裡，甚至是整個地球都會造成危害

是的呢

所以政府現在也在推廣環保3R

減少使用
Reduce

購買天然或易分解的材料
包裝產品包裝簡單，減少
使用一次性餐具、杯子，
減少廢物量



回收再製
Recycle

重複利用
Reuse

選擇可循環使用的環保餐
具購物袋，廢棄的紙袋、
紙箱也可以重複使用

一般回收包括玻璃、塑膠、紙、鋁、柏油、鋼鐵等，收集這些本來就要廢棄的材料，分解再製新有用的物件，或是收集過的產品，清潔處理之後再出售

原來塑膠和各種垃圾對於環境有這麼多的危害，生態環境被人類破壞的殘破不堪，地球也回不到從前了。

我們以後的世界，究竟會變成什麼樣子？



所以，讓我們一起
好好愛護地球吧。

好~~



佳作

臭氧層破了個洞！？

作者：鍾孟娜、李之曦、蔡昀璋

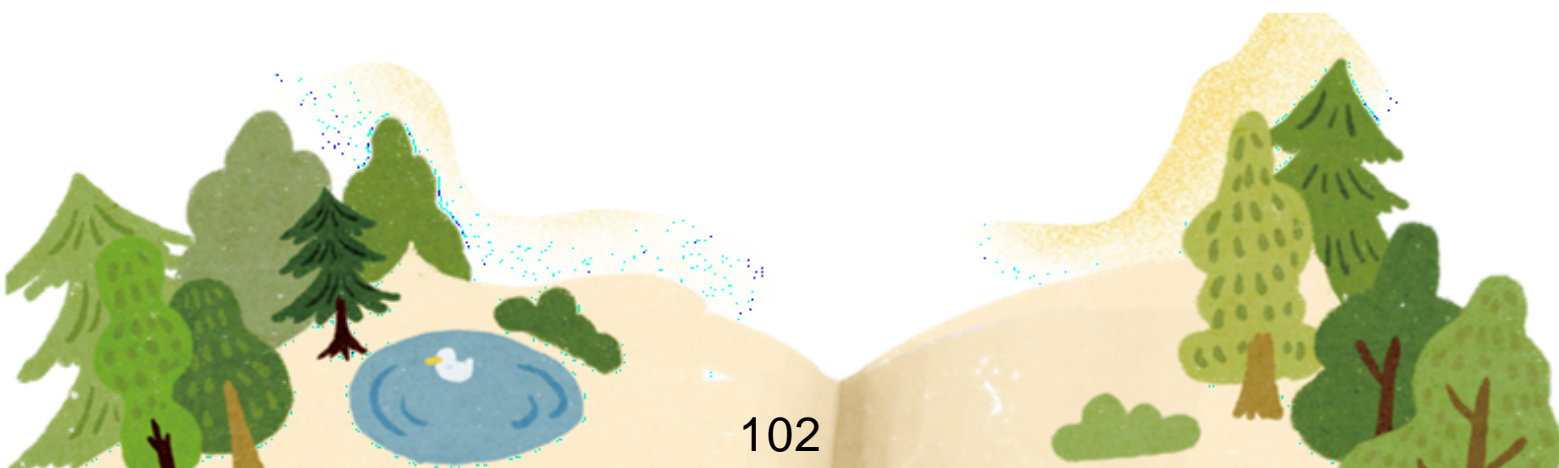
學校：國立南科國際實驗高級中學

評語：

解釋冷媒所含之自由基如何破壞臭氧層。故事有後續,描述

2050 年的地球是作品亮點。人物俏皮活潑。

*畫面與閱讀順序不易閱讀，有待加強



西元 2024
夏天 南吉高中

臭氧層
破了個洞!?

好熱
冷氣開到最
低溫度比較
快涼~
好熱

喂！
你這樣會導致
臭氧層被
破壞耶！

那是什麼呀？
噢？
臭氧層？

好涼快~

欸？平流層？
好吃喵？

(湊熱鬧)
你不是地科小老師
嗎？多講一些吧？

就是平流層中臭
氧較多的區塊
啊... 這上課有教吧？

食物喵...

化學小老師...

就教一下
嘛~~
地科小老
師~~

好麻煩啊...

看在我是化
學小老師的
份上，就幫
你一把吧~

出現

冷氣 → 氟氯碳化物 (CFCs) → 氯原子出現
發散冷媒 太陽照射

→ 氯破壞臭氧 → 「臭氧層破洞」

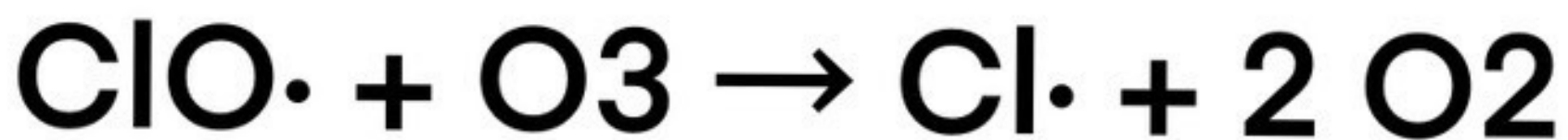
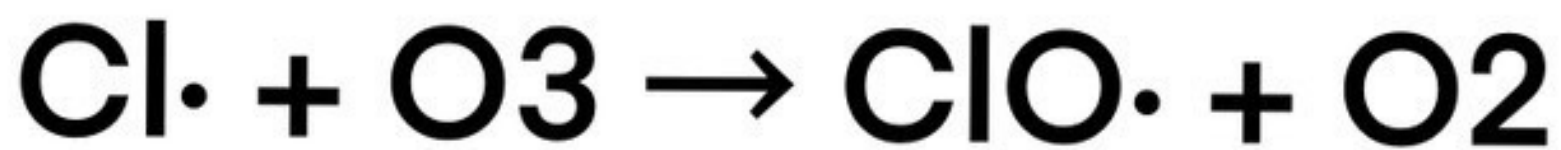
白板什麼時候
出現的??

哇喔？

這種~
感覺噠☆

而且
一個氯原子可以
破壞一萬個臭氧
分子噠呦！

化學式：



保護我們不被紫外線攻擊的臭氧層正在消失呢...

點頭

那臭氧層不見了會怎樣？

啊

既然你都問了，我就大發慈悲的 tell you 吧~

認真的孩子

什麼奇怪的人設？

生物大量病變，人類得到皮膚癌和白內障的機率大幅提升！還可能造成海洋浮游生物死亡，嚴重還可能造成物種滅絕！

紫外線

好可怕！

那...那要怎麼辦喵！？阻止的了嗎？

原來你有在聽啊？那你剛剛去哪？

有點忘了……

1987年聯合國簽...萌什麼約來著？

嗯，我也忘記了

蒙特婁條約，對吧？

上課有聽過

記住喔？

懂了！

Sorry

遵命

嗯

！！

目的是減少氟氯碳化物！
而且你們冷氣不要調太低！
還會造成更多空氣汙染喔！

地球只有一顆，
要好好珍惜的對吧！

雖然我懂的不多，但我也會努力愛地球的
啲！

2050年
楠即市某住處

NEWS：臭氧層修復90%

啊要出門了



他去當記者真的很適合，想當年他就很會講話了呢...

差不多要出門囉！
跟大家約了10:00～



現其它的問題：
雖然，可能還會出
雖然問題解決之

我們就來突襲你家
哎呀，難得休假
啦～

喂～我們來了囉！！

快開門
喵啊！

等一下別急啦

時代，我們更應該——
所以，在科技日新的

叮咚

回憶——
讓我們美好的

保護持續下去
透過永續環境

（未完待續）





佳作

藍色能源-

談震盪水柱式波浪發電

作者：賴俞蓁、童致瑋、杜雯琳、潘宥蓉

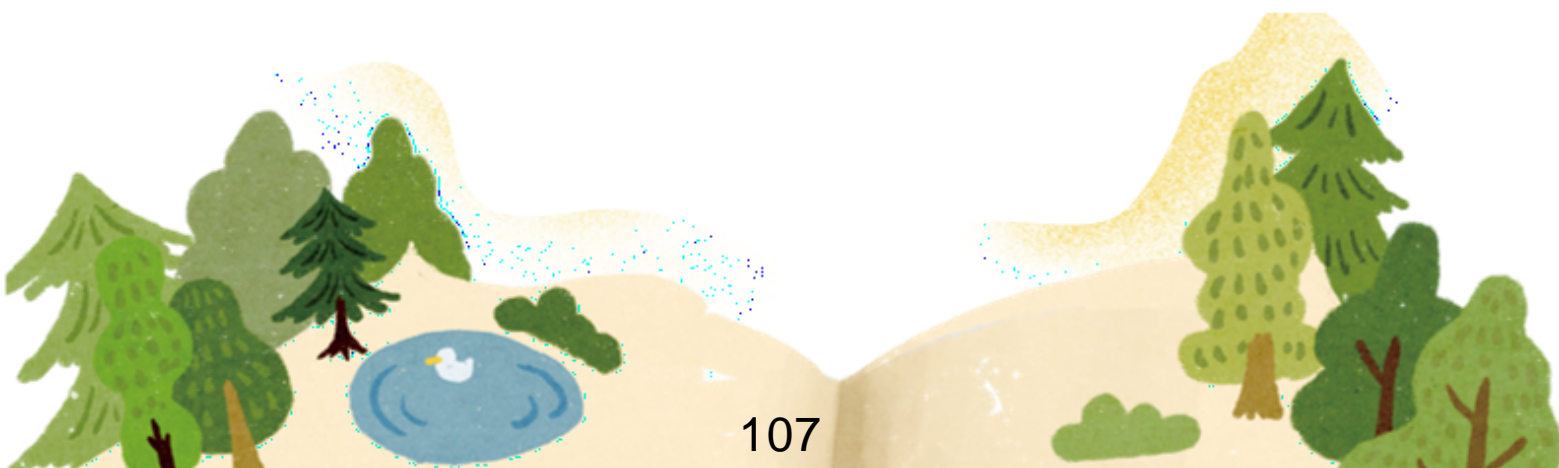
學校：高雄市立楠梓高級中學、高雄市立新莊高級中學

指導老師：王堯民

評語：

故事本身的變化有進程，所描繪述之科普知識具有可看性。

*文字訊息過多,流於宣導文。文字內容須斟酌，再用畫面表演出來。



藍色能源

——談震盪水柱式波浪發電

人物介紹



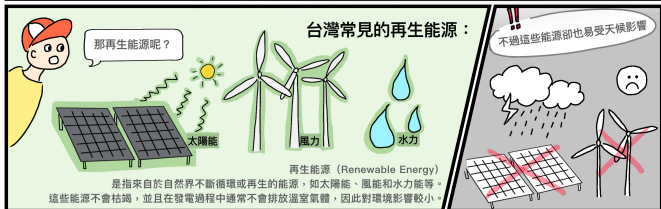
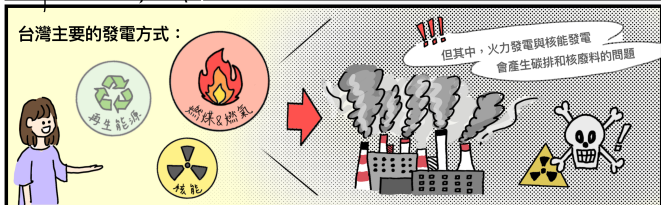
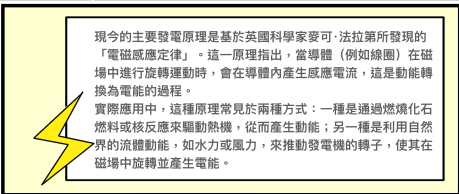
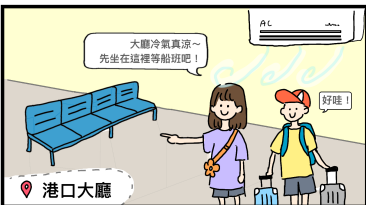
姊姊

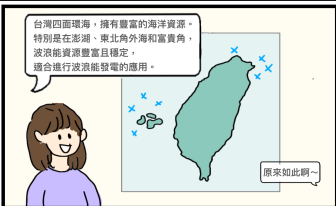
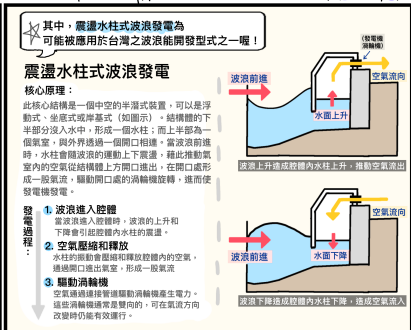
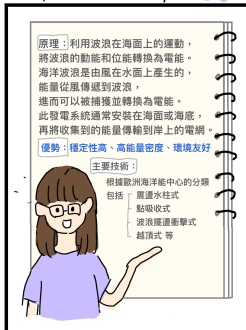
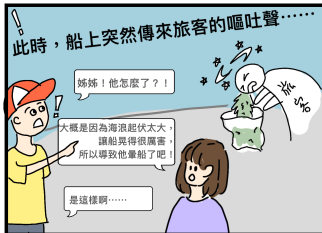
富好奇心，樂於學習新知識。

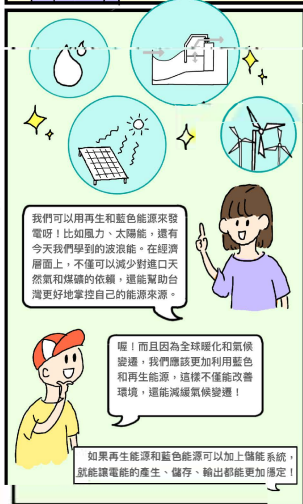
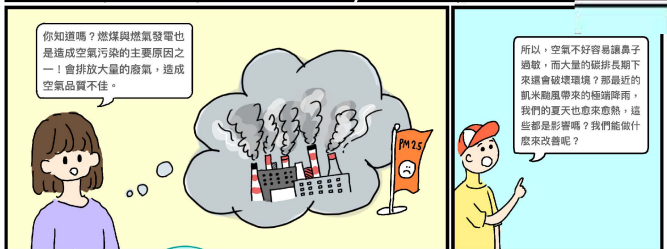
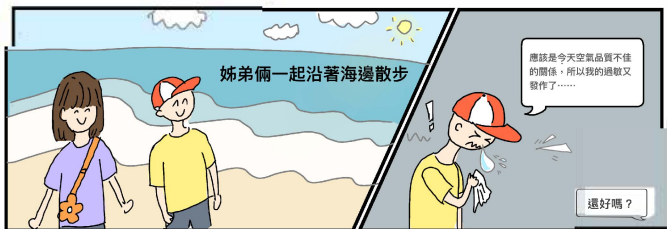


弟弟

博學多聞，總是耐心解答弟弟的疑問。









遠哲科學文創探究競賽

感謝本屆同學的參賽
第六屆(2025)遠哲科學文創探究
競賽資訊將於明年3月公告

敬請密切注意，歡迎大家熱烈參加

