

課程學習成果

書面報告

科技應用專題——共享單車

建模軟體操作——空間視覺

電波圖模擬——歸納法的應用

探究與實作成果 自然科學領域

化生組——器材的製作

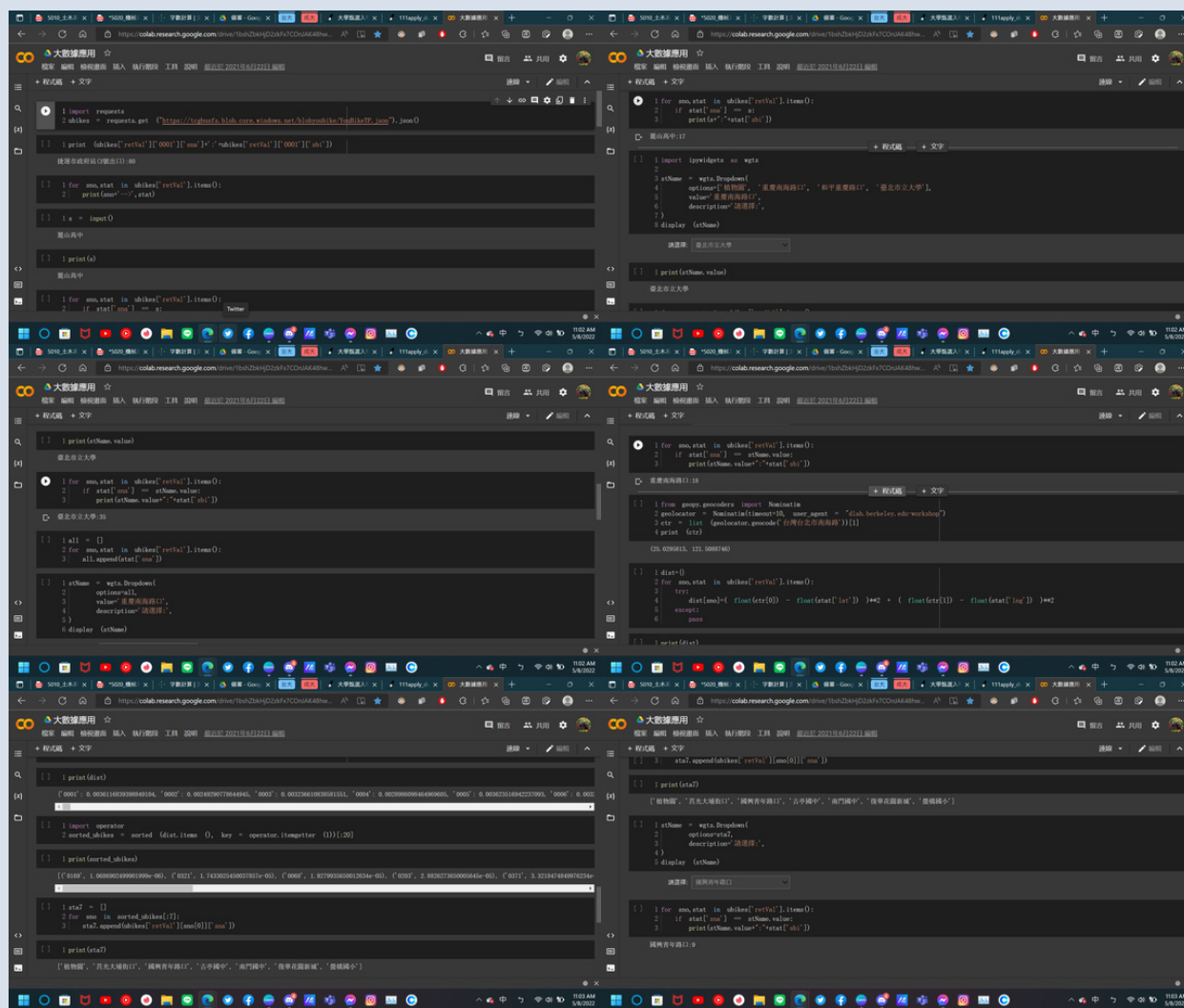
物地組——望遠鏡探究

科技應用專題

程式語言在機械系這種領域統合的科系或多或少會用到，上課的時候老師有跟我們介紹過程式語言的基本概念，是訓練邏輯思考很好的一個方式，我選擇其中對入門者較為友善的python當作我學習的內容，用了snakify這個全英文網站當作學習的環境。

在學習程式語言的過程中，不只稍微提升了我的英文閱讀速度，如何思考出更優解法也是它教會我的事。在挑戰題目的過程中，常常會卡在一些瓶頸上，而我的個性又是會想先解決再去做其他事的人，因此常常犧牲吃飯和睡覺時間在思考如何解題上面，但這樣的思考過程卻讓我非常享受，能體驗到什麼叫作榨乾精力，什麼叫作發揮全部腦力，就只為了一個全新題型，這種耗費腦細胞的思考方式，讓我樂在其中。

課程結束還需有個成果，自知編寫程式能力沒到很強的我，選擇了一個比較簡單的大數據應用專題當作學習成果，雖說比較簡單，但他的複雜程度還是很高的，甚至需要用到外部網站的資料，當中我發現自己先前所學能應用到其中，讓我感覺到自己是真實地學了東西，還有自學能力的重要性。



大數據應用—共享單車即時站況

在製作專題的過程中，需要抓去外部網站的後台資料（臺北市Ubike網站），這個就超出我所學到的範疇了，但我借助網路上豐富的資源，我還是找到了如何引進我想要的即時資料，並用函式庫去整理龐大且複雜的資料，讓它變成一個巢狀dictionary，能一層一層的抓取所需車站的資訊，接下來就是用到所學的迴圈和條件式的地方，這裡便是讓我先前所學能發揮應用之處了。這樣的一個應用所學，讓自主學習有實質性的作用，也讓我認知到在這個資訊取得容易的時代，自學能力是如何的重要，而透過這次的專題製作，我也確認我的自學能力是確實能幫助握進步的。

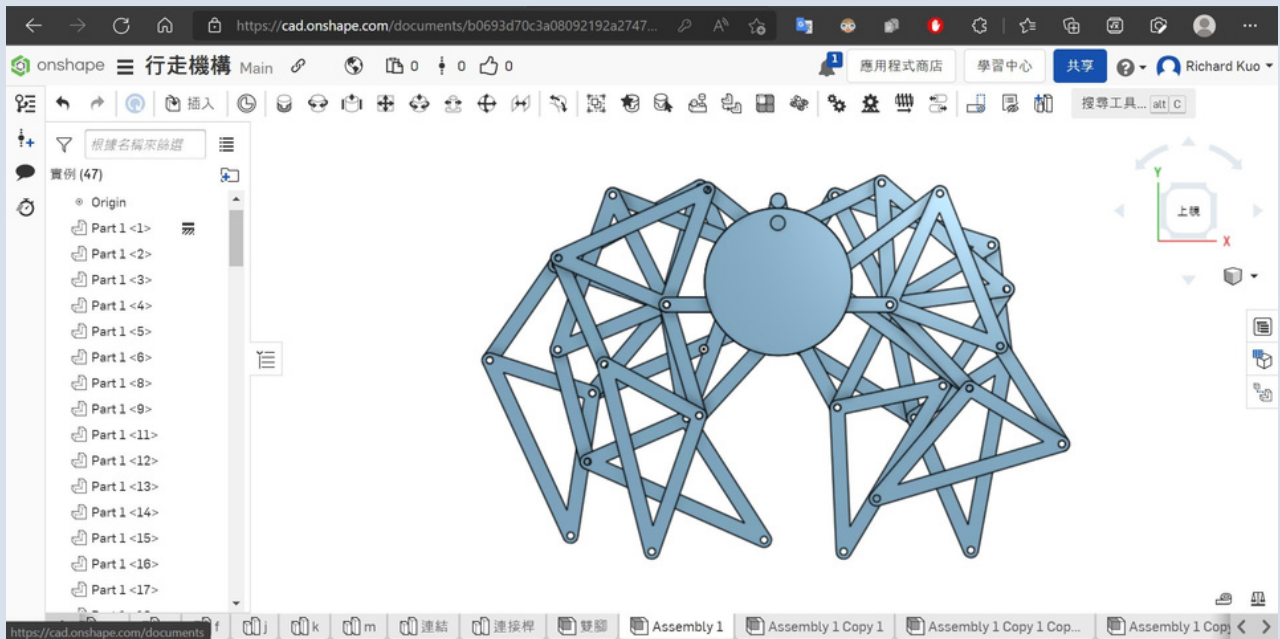
建模軟體Onshape操作

這是用線上建模軟體Onshape所繪製立體機構的一門課程，老師在課堂中教了最基本的功能和交代了些簡單的作業，不滿足的我上網找國外教學影片把所有可用功能補齊，並向老師提出我想挑戰更難作業的想法，老師也欣然同意並給了我上面兩個升級版的作業內容，因為製圖要花費大量時間和耗費大量精神，所以疫情關在家中的課餘時間幾乎都拿來完成這兩項作業。

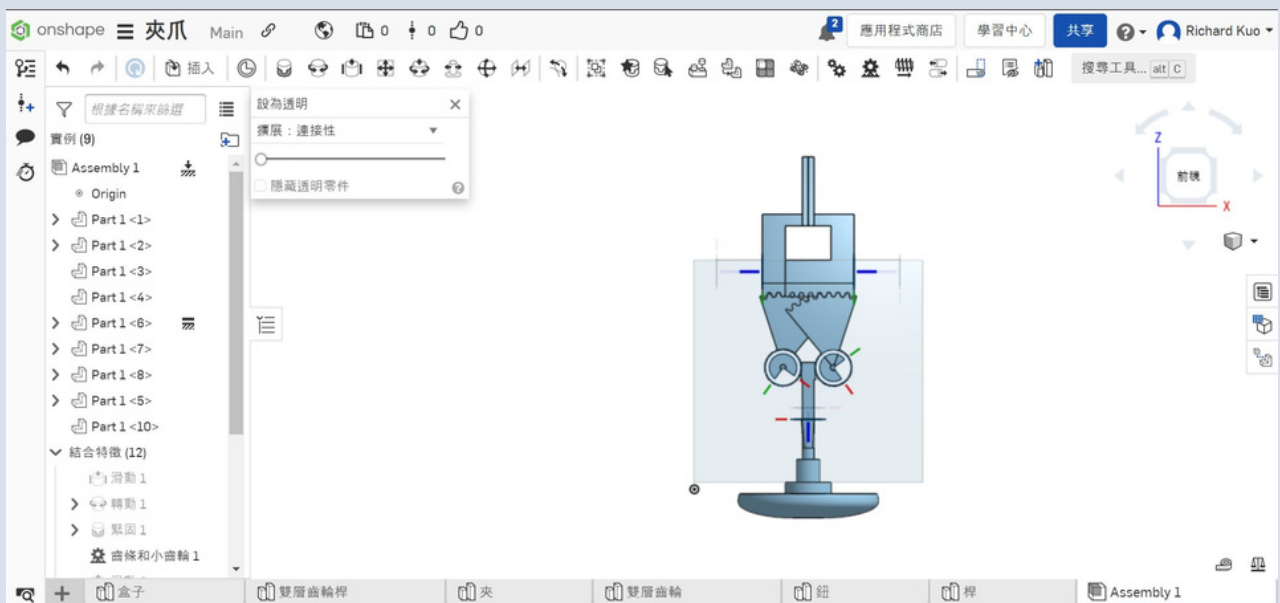
製作這種機構分為兩階段，首先是要製作出所有個別尺寸大小的零件，製作過程花時間，因為要一個尺寸一個零件的去弄，需要每個都放心思去畫草圖、擠出形狀、移除多餘部分，要把腦中構思做成實際可視的物體，長寬高也要計算過才不會形成干涉，而每個機構的零件都不少，也導致我在製作的時候會陷入一種高度集中的狀態，腦中都充斥著數字和圖形，吃飯上廁所都處於自我思考的狀態，這樣的狀態能讓我在短時間內想出畫法，把製作時間大大壓縮，十分的有效率。

製作好每個部件就要把他們全部結合在一起了，在組裝的時候要把每個零件的相對位置全部理清楚，再用滑動、緊固、轉動或相切等結合關係把它們組起來，最後加上齒輪關係之類的工具讓每個結合間能相互運動。這邊需要的就不是時間了，而是空間能力的分析，要自己在腦中把物體轉來轉去，剛好空間視覺是我優勢的一個能力，在製作的時候相對輕鬆。

除了作業，我也會自己找題目挑戰，網路上有許多製圖的題目，我會要求自己在規定的一半時間內完成，這種挑戰讓我對於空間更有概念，操作的速度也提升了很多，在學期末的時候也被老師稱讚了這種自學的精神。



此為一行走機構，前後兩足為一組，共有三組六足，中間圓盤為齒輪的替代物，每一組由兩個四連桿機構帶動，足部的移動軌跡能使整台機構平穩地前行，六足分別輪流抬起、落地，形成一個循環。



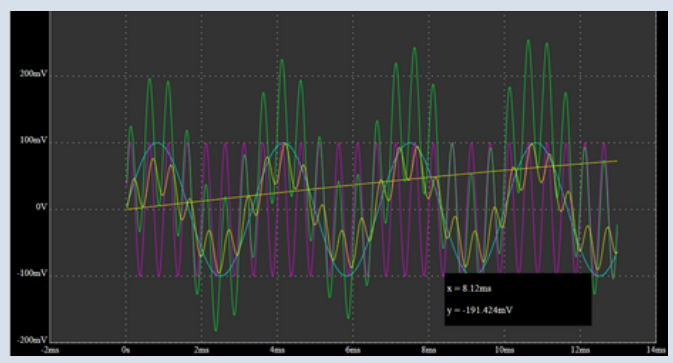
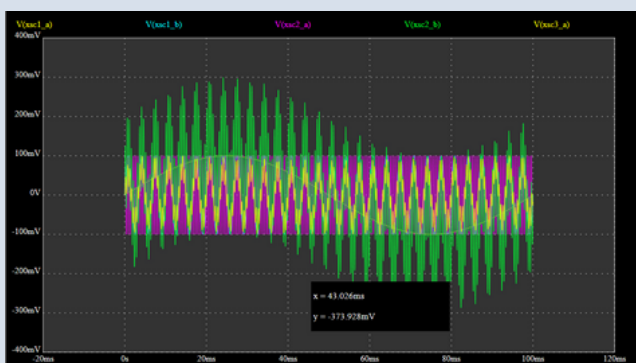
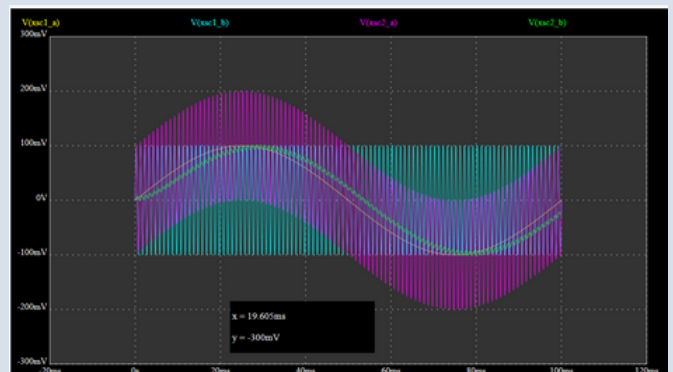
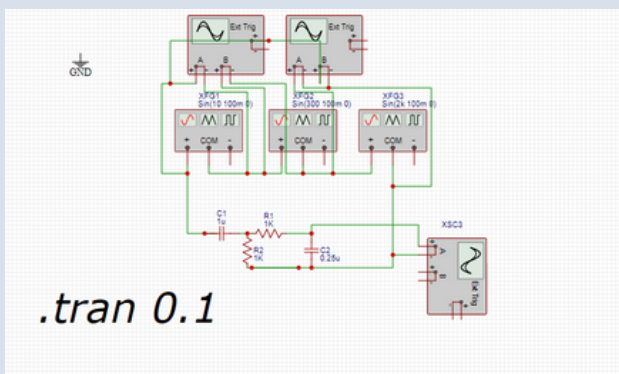
此為一夾爪，運行軌跡為平行移動，最下面的拉桿帶動中間兩組小齒輪，上面的齒條又跟雙層齒輪的小齒輪有齒條和齒輪關係，接著再用雙層齒輪的大齒輪又跟夾有齒條和齒輪關係，所以最後就是下面的拉桿的方向和上面的夾軌跡有一個直角的關係，拉桿往上推夾爪就平行向外開，反之則向內夾。

※電波圖模擬

生活科技課上還學到了電路的模擬，在運用電容和電阻的連接下，做出了帶通濾波器，這種電路的效果是能讓高頻且有週期性的波型過濾，產生出一個同樣具有週期性但振幅都不會超過週期極值的新合成波。

雖然老師有給我們關於如何接出此種電路的網站資料當作參考，但是就算接出電路，電容值和電阻值還是一樣需要自己去拼湊出來。一個數值一個數值慢慢試會花太多時間，所以這時候就要先觀察分析再嘗試，我一開始先把電阻值固定住，因為他只會影響到波的振幅大小，接著把電容值設成大中小三個不同的數值分別產出波型並觀察，最後從觀察出的結果推理出兩個電容值應為1：4的關係。

觀察，解決問題相當重要的一環，這次的模擬電路練習讓我知道不是任何事都要用笨方法去一個一個試，更省時間的方法是先觀察其中關係並歸納出一套適合的解法，這樣不但效率高，還能了解箇中原因。因為用了這個方法快速解決這個題目拿到分數，還成了班上同學詢問的對象，我也用我已經知道正解的角度去提示他們如何導出答案，讓他們也有機會練習這種思考的過程。



課程學習成果

書面報告

科技應用專題——共享單車

建模軟體操作——空間視覺

電波圖模擬——歸納法的應用

探究與實作成果 自然科學領域

化生組——器材的製作

物地組——望遠鏡探究

自然探究與實作(化生組)

此次實驗連器材都要自己從頭設計，想出題目的之後就要開始弄器材了，材料還好說，去蔬果行就能買到，器材部分就讓當初的我傷透了腦筋，家中剛好沒有適當的器材能供操作，所以只好土法煉鋼，自己去買材料製作。

在自製器材的過程中，我經歷了很多次失敗，一開始的想法是用紙箱組合並用膠帶封住防止水份漏出，但膠帶的密封性不夠可靠，因此會讓些許水分滲漏到紙箱導致整體結構變形，就算反覆製作了幾次，膠帶黏得再仔細還是會漏，第一版實驗器材宣告失敗。

記取上次失敗的經驗，我直接到材料行買了防水的壓克力板作為容器，想要把它的外型做得酷一點所以設計成了三角柱的形狀，量好尺寸後要黏接的時候才發現壓克力板邊邊沒有磨出一個角度，導致無法緊密的貼合在一起，就算用膠帶封住接合處的空隙依舊會漏水，這次沒成功是因為自己失誤造成，第二版實驗器材宣告失敗。

第三次製作就不再去想多餘的東西了，就簡單的用壓克力板做出一個四角柱，邊緣處也不用磨，垂直黏上就可以，就是這樣簡單的設計成功了，沒有多餘花俏的外型，我又在事先刻上的刻度邊標上了尺寸，第三版實驗器材宣告成功。

從這次實作中，我學到最多的其實是關於如何製作器材，包括如何切割壓克力板才能讓邊緣平整，在熱熔膠還沒硬化的時候手要怎麼固定才能保持形狀又不被黏到，而且器材需要至少要準備三組，第一次製作的時候還有些不熟，後面兩次就做起來得心應手了，而後又多做了一組把第一次做出沒那麼完美的器材替換掉。製作器材的經驗實屬少見，尤其是要做出精準的實驗用器材，切割材料的時候一個手抖就整片壓克力板報廢了，所以是個非常需要專注度的事情，經過這次難得的製作經驗，我知道我對製作東西更有興趣了。

大象牙膏——生活中常見的過氧化氫酶

122班第10組郭宗霖

研究目的

常常在電視上的科學研究節目中看到名為「大象牙膏」的實驗。基於它簡單而危險性又相對低的特性，國小老師也曾演示給我們看過。之前在做小組實驗的時候，因錯估了雙氧水的量，反應物就瞬間衝出瓶子，但我卻發現胡蘿蔔和馬鈴薯這兩種催化劑所產生的反應現象卻不一樣，故作此實驗，將生活中的物品融入實驗中，觀察其不同的反應。



研究架構圖

文獻探討

過氧化氫酶 (CAT) 普遍存在於生物體內，如植物的葉綠體、線粒體、內質網，以及動物的肝和紅細胞中。它在有機體內扮演很重要的角色。大量的存在於動物的肝臟中，可以幫助氧化如甲醇、甲酸、苯酚和乙醇之類的細胞毒性物質。而植物體內也有為數不少的存在。而大象牙膏這個實驗需要的就是催化劑和過氧化氫。當然在不同的催化劑中它所產生的反應物又會有所不同。網上普遍使用的催化劑是碘化鉀，但由於碘化鉀並非我們生活中能常取得的材料，我轉而於生活中較能常看見的胡蘿蔔和馬鈴薯這兩種天然食材，以這兩種來作為實驗的變因。而後又追加了將兩個材料混合在一起的第三個變因，以增加實驗的可看性。

在一般的大象牙膏實驗裡，通常會加入洗碗精之類的發泡劑以便於穩定的發泡。但在考慮其可能干擾到實驗數據及觀察的結果，我決定將發泡劑這個觀賞用途的選項剔除掉。

材料方法

為了增加接觸過氧化氫的面積，我選擇將兩種材料磨成泥(利用磨泥板)，並且把水分吸乾以避免在實驗中產生干擾。接著用三樣天秤量出相同重量的三種催化劑倒入量筒底部。但這裡我發現了一件事，馬鈴薯的皮在那一堆泥裡面明顯跟旁邊白色的澱粉體有明顯的色差，不知道是否會影響結果，我就另外做了一組實驗確定影響不大(在產氣及大象牙膏實驗中的數據差都只在小數點以下)後就順便測定並確定胡蘿蔔也無此困擾，但為了美觀，我還是將皮先去掉以保持顏色一致。

接著就是過氧化氫的量了。為了避免如同網路上如火山噴發的情況出現(畢竟清理及觀察都不易)，使用過氧化氫大約3%-5%的隱形眼鏡清潔液，並盡量在不致使結果不容易觀察的量之上取最最小值。

P.S.為了後面實驗數據記錄方便，使用手機拍影片觀察速率，既可以加深紀錄準確性又能在做實驗的時候避免手忙腳亂地操作，一舉兩得。

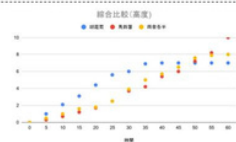


實驗步驟

綜合比較

從圖(左下)中得知，在45秒之前都是由胡蘿蔔帶頭，但後面卻相較其他兩者弱了些許，而在混和組短暫地成為第一後就由馬鈴薯一路領先到最後，而後來的胡蘿蔔就一蹶不振了。

但值得關注的是混和組，當初做這個組別的用意是希望把想胡蘿蔔的快和馬鈴薯的持久融合，創造出一個能快速上升又不會後繼無力的催化劑，但我完全想錯了，這種東西根本不是單純的加法，並不能直接混在一起。



比較結果



實驗結論

總和一下這次的實驗，一開始在設計實驗的時候就遇到了一些問題，包括了要如何在短時間內記錄那麼多次、過氧化氫和催化劑的比例要多少...還有最難的：該如何解決催化劑分布不均的問題。為了解決上述問題，花了不少時間和精力，雖然最後沒有做出希望看到的結果，但至少找出合理的解釋。

但這次做的組別有點偏差，能看的點也較少，稍嫌可惜。

實驗討論

事前沒有把細節都想好，導致在做實驗的時候會發生操作上的困難。雖然最後還是有想辦法解決這個問題，但也因此浪費了許多材料，下次因該先盡量多去網路上查詢相關的資料(例如之前別人做過的類似實驗)，畢竟那些原本能吃的食材被我拿來做實驗後就不能吃似乎有浪費的嫌疑。

但這次實驗還是有些地方希望以後能找出答案：

1. 究竟是過氧化氫的量重要還是催化劑的重要
2. 這種用高度來比較的方式是否準確
3. 混和後其特性會不會有其他變化出現

未來展望

胡蘿蔔快而不持久的特性還是令我非常好奇，到底是不是和我猜想的一樣是CAT的分佈問題還是其實是它裡面有某種酵素或化學成份能突然加速催化劑的效率。因為過氧化氫酶是將表面的離子解離去跟過氧化氫結合來加速反應，說不定有種催化劑能加速他解離的速度，就是胡蘿蔔裡有種能加速過氧化氫酶的催化劑(催化劑的催化劑)。

以後有機會想要辦法得出答案，然後在「實驗結論」那邊的三個問題也是同樣的，現階段我無法達出的問題希望以後有能力了可以回答。

參考文獻

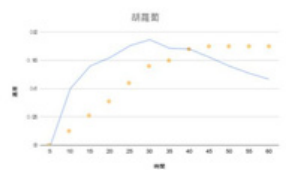
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%B8%8F%E6%B0%A7%E5%BC%96%E6%B0%A2%E9%85%B6> (1/18擷取自維基百科)

<https://3news.cc/zh-tw/news/pk5c9ez.htm> (1/18擷取自每日頭條資訊)

實驗結果

實驗一：胡蘿蔔

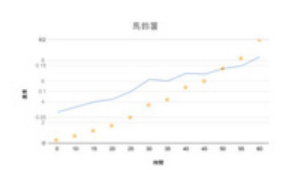
從實驗結果(右圖)能發現胡蘿蔔它在速率(藍線)上的表現相當突出，一開始就顯出了非常快的速率，但是在過了一半左右的時間，胡蘿蔔開始表現出後繼無力的感覺，比最高峰時的速率少了將近一半，這點跟我預先猜想的很像。在之前做小組實驗(產氣速率)時就發現了這個現象，推測可能是胡蘿蔔裡的過氧化氫酶兩者體中比例不高，但在某個區域的密度卻很高，所以才在前段密度很高的情況下飆升，而後段就透支的情況發生。



實驗結果

實驗二：馬鈴薯

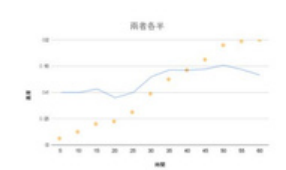
馬鈴薯有一件顯而易見的现象：它的氣泡非常綿密(攪起來像清潔用慕斯)，而且堆疊性很強，所以雖然速率不高但高度能到非常高，而且搭的速率也算穩定，偏差都不會太大。馬鈴薯本來裡面的部分就是小小的顆粒組成的，在測量高度的時候曾經有出現整團泥黏在一起然後一起往上飄的事(後來我把團塊填的更碎才解決這個問題)，可見馬鈴薯的密度，而成許就是這個密度才讓它的最終高度能到那麼高。



實驗結果

實驗三：兩者混和

可以發現這組實驗把前兩者的特性稍微結合在一起，但又不能全然說是兩者的綜合，它前段有繼承到馬鈴薯，有著穩定的上升，而後段的無力跟胡蘿蔔的表現很像。簡單來說，它等於把馬鈴薯和胡蘿蔔的「壞處」都拿到了，卻沒有把優點也加進去，前面無法往上衝有可能是馬鈴薯拖慢了整個反應，後面又只剩馬鈴薯在反應，而且在實驗結束後它的整體高度還因為泡泡密度太低而塌掉，這個是在前面兩個實驗都不到的。



實驗結果

這份為自然探究與實作報告，是一份自己設計題目、實驗並整理結果的活動，我選擇的實驗是當時在電視節目上看到的大象牙膏，不過我把其中的材料改成一些常見的含過氧化氫酵素的蔬果（胡蘿蔔、馬鈴薯），我也把上述兩種材料混和，三者共同比較，其中增加視覺效果的洗碗精被去掉以確保不干擾實驗結果，發泡速率和高度為兩個主要的觀察項目。

自然探究與實作(物地組)

上課的時候做了望遠鏡的共軛測焦實驗，我和另一位組員對於不同種的望遠鏡感到很有興趣，於是便利用課外時間和假日空閒時間做了一份關於望遠鏡的報告。

一開始對於做出一份自然報告毫無頭緒，查閱了大量網路上的資料和詢問物理老師才知道要先閱讀大量文獻，吸收關於望遠鏡的知識才能有東西寫出來，於是我們兩個花了三週的自主學習時間在翻閱關於各式望遠鏡的資料，發現光學望遠鏡不只有平常看到的那種折射式望遠鏡，還有反射式和折反射式這些運用不同原理所製造的望遠鏡，且經過一系列的探討與比較，我們認識到了各式望遠鏡的原理和功用。

除了上述的望遠鏡，這次還運用到了物理光學的一些知識，讓我們在高一就弄懂部分高三選修物理的內容，知道了凹凸透鏡的成像公式，也讓我們對於物理有了更多的認知。

透過這次製作小論文形式的報告，我學到了在翻閱資料後要如何整理內容並嘗試用自己的方式表達出來，而不是一昧地複製貼上，真正反覆讀過文章後才能真正明白作者想要用文字表達的意思，及他當初的思考過程。其實這樣的方式也能推及至任何地方的學習上，尤其是理科的理解，在閱讀資料的過程中一字一句地思考作者這邊為何要這樣做，而他之後又做了什麼進一步的研究或實驗以佐證他的猜想。

閱讀能力不論在哪裡都很重要，尤其是能在大量資料中快速抓取重點，之後再利用反覆咀嚼內容來理解背後的意涵，我想，經過這次的經驗，我在這兩項能力都有了不小的提升，不論是在快速抓重點的能力上，或者是深入鑽研背後意義上，都有實質性的進步

製作學生
建國中學
3年8班4號呂學晏
3年8班22號鄭宗霖



2021年12月14日，又到了雙子座流星雨的極大期。在晚上，流星雨輻射點漸漸從座尾北方升起，對天文迷來說可是一件見此奇觀，他們利用各種望遠鏡望卻卻能獲得的閃耀流星雨美又壯麗的天文奇觀，而沒有器材的人們也可藉肉眼，睜大眼睛的搜尋與去年一樣美的天文盛景，但到底這道流星雨是怎麼呢？為什麼我們可以透過一顆雙子座流星雨這麼遙遠的地方發生的事情？為什麼每個人的確確確都看到差不多一樣？為了更深一步的了解其背後的原因，我們畫了一個小說文檔入了解其奧妙之處。

```

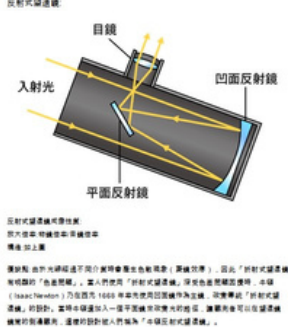
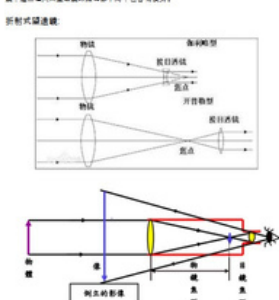
graph TD
    A[為了解各種望遠鏡  
功用與利弊] --> B[找尋課本中  
透鏡成像公式]
    A --> C[網路上  
尋找文獻]
    A --> D[去圖書館  
借閱相關]
    C --> E[自製簡易  
座望遠鏡]
    E --> F(合理)
    E --> G(不合理)
    F --> H[討論原因]
    G --> H
  
```

為驗證實際上坊間應否採用我們提供的一樣，所以我們製造了兩通型的假通線，並對數量較多者做驗證，與實際值加以比較，結果應否合理，皆不合理，則此二者皆屬誤。

由於反射式望遠鏡克服了反射式望遠鏡和折反射式望遠鏡的弊端，所以近期由美國製造的望遠鏡大部分都為折反射式望遠鏡，這結構也給我們從文獻上找到對像的原因解釋。但我們的望遠鏡觀察結果，結果與我們設計的仿生物有一定差別，我們也提出了我們認為的原因，總而言之，基於折反射式望遠鏡大部分的弊端，但像像像像也較為優秀，望遠鏡上裝有聲聲聲也應為利用折反射式望遠鏡的優點，通過一系列的探討，我們更深入到了折反射式望遠鏡的弊端與優點，也造成了產生的原因。

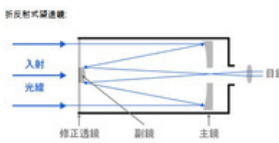
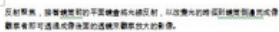
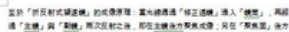
[illegible]

天文望遠鏡主要分為三種形式，分別為折射式望遠鏡、反射式望遠鏡和折反式望遠鏡。這三種天文望遠鏡的結構都不同，也各有優劣。



由於折反射式望遠鏡克服了反射式望遠鏡和折射式望遠鏡的問題，所以近期比較優良的網遠鏡大部分皆為折反射式望遠鏡，這結論也和我們從文獻中找到的優缺點相符，但在我們的簡易實驗驗證中，結果與我們預計的仍然有一段差別，我們也提出了我們認為的原因。

總而言之，雖然折反射式克服大部分的問題，在成像表現上也較其他兩者為優秀，但實際上製作最簡單也最方便的卻是反射式望遠鏡，經過一系列的探討，我們更深入的了解到各種望遠鏡背後的原理與功用，也達成了原本的目標。

[illegible]

由於「折反射式望遠鏡」是經過主鏡及副鏡兩次的反射，以延長焦距的作用，所以鏡筒的設計可以很短，通常鏡筒的長度往往只是口徑的2倍到3倍左右，較小的望遠鏡

[illegible]