

高雄市110年度第40屆國民中小學科學園遊會旗山國中

《酒精與病毒的相遇》成果報告書

學校名稱	高雄市旗山國中		
活動名稱	酒精與病毒的相遇		
執行期間	110年10月29日		
執行地點	育英樓穿堂	參與人數	約170人
指導老師	廖顯蔚、陳孟群	連絡電話	(07)6612650#415

一、活動主旨

藉由科學活動推廣科普知識與讓主辦學生學習活動規劃！

二、活動器材

攝影機 X2、電子打火器、養樂多空罐、95%酒精、75%酒精、次氯酸水、蒸發皿數個、生雞蛋數個、噴頭三個、鑷子數支、棉花少許、滴管數支、各種多面體模型、自製宣傳單與海報

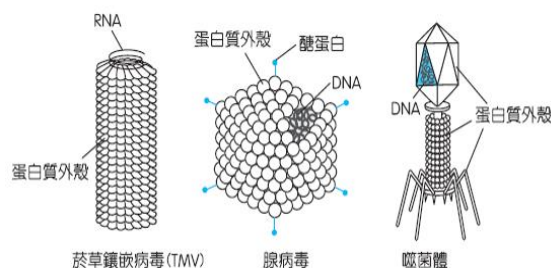
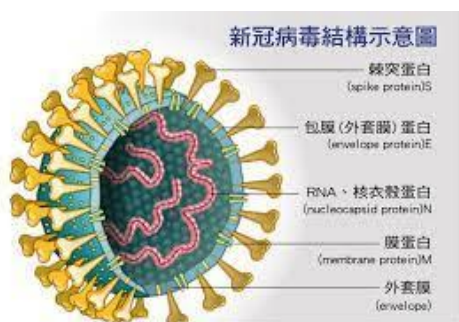
三、活動內容

活動主題:酒精與病毒的相遇

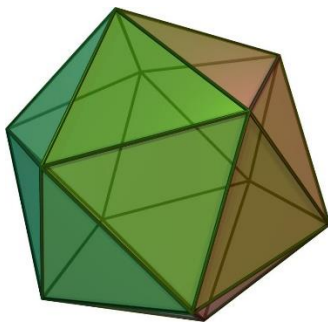
活動一(病毒的介紹):

病毒由兩到三個成分組成：病毒都含有遺傳物質 (RNA 或 DNA)；所有的病毒也都有由蛋白質形成的衣殼，用來包裹和保護其中的遺傳物質；此外，部分病毒在到達細胞表面時能夠形成脂質包膜環繞在外。

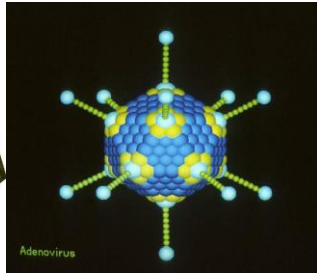
衣殼的類型大致是按它們的形態來分類的。不同的病毒可以具有不同形態的衣殼，大多數病毒的衣殼為二十面體形和螺旋形。但也有少量病毒，如噬菌體的衣殼具有較為複雜的結構，其衣殼類型為複合型



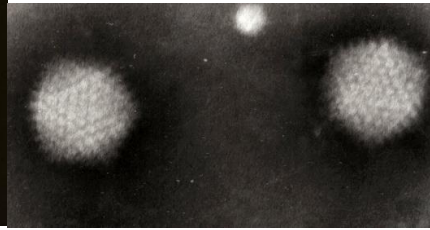
二十面體的介紹



二十面體



腺病毒模擬圖



實際顯微鏡下的腺病毒

活動二(酒精與蛋白質的反應)

歷史上，原始人很早就野外發酵的水果和穀類接觸到酒精（乙醇），被它對神經的麻醉效應所迷住。後來人類開始釀酒，到了 1000 多年前又發展出蒸餾高濃度烈酒和乙醇的技術。高濃度的乙醇除了讓人類感受更強烈的神經效應之外，還帶來一些其他用途，包括燃燒、溶劑、清潔和消毒等。乙醇的多功能來自於它的低毒性和物理特性。它的分子（ C_2H_5OH ）一端是疏水（非極性）的**乙基（ C_2H_5- ）**，另一端是親水（極性）的**羥基（ $-OH$ ）**，因此可以和疏水的有機溶劑相容，也可以形成**氫鍵**而與水相容。這「兩親性」

（amphiphilic）和肥皂及清潔劑一樣，但是較為溫和。這些兩親性分子在水溶液中會破壞生物物質的結構。以蛋白質為例，**蛋白質**是大型天然的**有機聚合物**，它由一個或多個由**胺基酸**聚合而成，它長串的胺基酸能摺疊成特定結構，是依賴很多**非共價鍵**的作用，包括親水性胺基酸之間的氫鍵，以及疏水性胺基酸之間的相吸引。酒精一方面會搶著和親水性胺基酸形成氫鍵，破壞它們之間原有的氫鍵和**離子鍵**，另一方面又會搶著結合疏水性胺基酸，破壞內部原有的疏水性核心，結果就使蛋白質失去自然的結構和活性（亦即「變性」）。酒精濃度夠高的話，還會讓蛋白質凝結沉澱。

活動二實驗：

目標：何種濃度對蛋白質變性最有效果

簡述：將生蛋白抹在培養皿上，用不同濃度酒精噴灑，觀察其顏色。

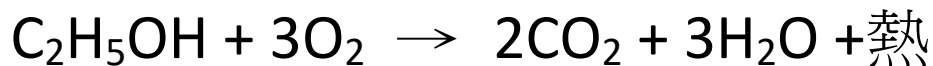
左圖器皿中上方為 70%酒精，右圖是 95%酒精，並且當場實驗時輔以次氯酸水作對照。



70~75%的酒精滲透效果較好，原因是 95%酒精反應性太快，反而會把蛋白質表面先反應完，內部蛋白質就無法反應了。

活動三(酒精槍)

酒精(乙醇)的性質有易燃性，而與空氣中的氧氣結合燃燒會產生二氧化碳與水，反應式如下：



酒精燃燒會產生二氧化碳氣體與水氣，使得養樂多罐內的氣體膨脹，將養樂多瓶噴射出去，並且產生大量的熱，讓養樂多瓶溫度上升，酒精的蒸氣的量與養樂多內空氣的比例必須精準，才能讓養樂多瓶是瞬間產生大量氣體，而並非整個燃燒。

電子打火槍的功能則是提供火花，用來點燃酒精蒸氣，使反應順利進行，發射前的搖晃，也是讓酒精揮發成酒精蒸氣與空氣混和均勻的步驟。

電子打火槍的藍線則是經過實驗後，才得知最佳飛行動力的氣體壓力，壓太深超過藍線會導致養樂多瓶從瓶底炸開，無法飛出，壓太淺則是讓推進力不夠，所以藍線的氣體動力剛好可以將養樂多噴射約 3 公尺多，請好好瞄準並且打中二十面體衣殼的病毒囉！

活動三實驗：

實驗器材如下圖



- 1.將養樂多瓶內的滴入酒精值量約為 5 滴滴管的量(約為 0.5ml)
- 2.將養樂多瓶塞至藍線處(請勿按到板機)並搖晃 2~3 下
- 3.開始瞄準，發射！

注意事項：1 與 2 步驟由工作人員進行配置，槍口請勿對準人！

四、活動啟示(或原理探討)

1. 事前讓學生討論關於防疫下的科學與有興趣的主題，學生對於酒精消毒的原理(活動二)覺得有興趣，但是覺得原理與實驗只有一個關卡，後來才增加活動一與活動三，並且利用額外時間做實驗並學習，數理資優班學生既是學習者也是活動企劃工作人員，並且有一到三年級的數理資優班學生一起跨年級討論，一年級三人，二年級九人，三年級六人，以二年級為主導。
2. 利用領導才能的特殊需求課程的時間搭配，讓他們討論時間地點與流程關卡進行與如何拍攝，類似像班會的方式進行，對於辦活動的學習是非常有幫助，也可以看到數理資優班學生的其他面向與性格，進而發現許多有領導才能的學生，並且能自己分成美宣、解說、機動與攝影組，並壓日期與進度，此時攝影組已在拍攝。
3. 利用午休或是額外休息時間，在實驗室排演與練習，並且將實驗器具集合並事先準備好，因為當天布置時間必須 10~15 分鐘內完成。
4. 接著拿宣傳單邀請資優班學生原班的導師，因為時間是在早自習是自由參加，所以要請導師帶學生來穿堂參加活動，並且將班級人數分成三組去參與三個關卡，讓動線順暢。
5. 當天來的班級比預估的多，並且也發生了許多預想不到的狀況(電子打火器用到沒電、大家都想玩某一個關卡、人太多導致排隊還玩不到、時間只有早自習…等)，但是還是有充滿許多驚奇與笑聲，以學生自行舉辦的角度來說，其實算是很有收穫。

五、結合課程範圍

自然第一冊，細胞膜的構造(病毒)
 自然第二冊，生物的分類(病毒)
 自然第四冊，有機化合物(醇類)
 數學第六冊，生活中的立體圖形(多面體)

六、參考資料

活動一與二原理照片來自維基百科(病毒)與其參考文獻

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%97%85%E6%AF%92>

活動三原理照片出處皆來自台中教育大學許良榮科學網站

<http://scigame.ntcu.edu.tw/>

七、其他附註或說明

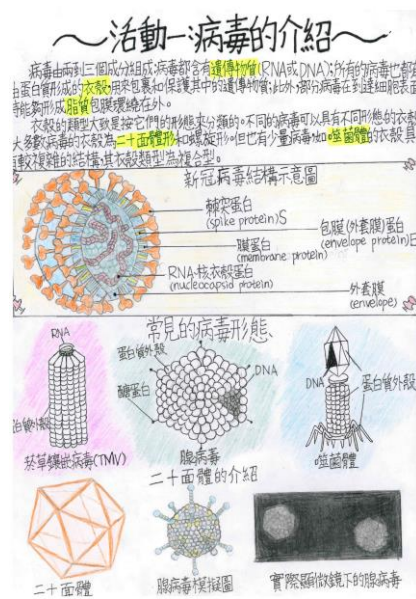
附上自製海報



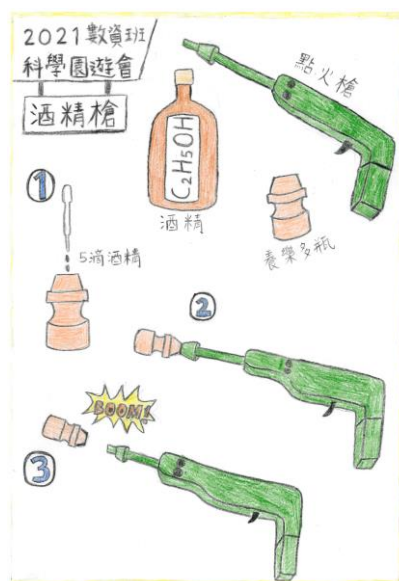
宣傳單



活動二海報



活動一海報



活動三海報

八、附件資料(活動照片)



活動照片一：關主在講解病毒衣殼的構造



活動照片二：酒精槍的關主在講解,機動組組員在滴酒精