

私立大華高級中學 學習歷程成果作品發表

作者：吳竹立、陳詩閔、吳怡暄 指導老師：陳雅棠

WHO IS THE MURDERER?

主題簡介

破案背後需要很多科學實證，透過老師的預告片（生物實驗室內有大量血跡），設計探究的序幕，接下來以鮮豔的藍色螢光鑑定鮮紅血與偽血液，如何辨別以及利用image J進行分析，透過STR（沒有真正的實作，只有理論和文章閱讀），從煙燻法（碘燻法、拓印、翻模等採樣）讓我們一起揭開殺人案的內幕，並透過小組編排劇情進行影片錄製、查詢相關破案的證據。

主題說明

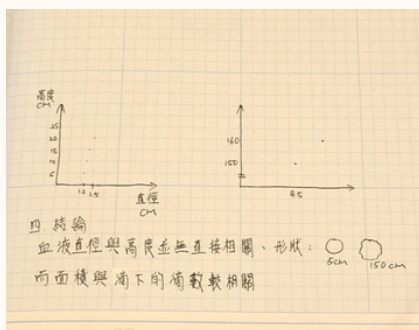
我們透過luminol來檢測案發現場，發現在有殘留血跡的地方發出了螢光藍！一週後檢測還有螢光反應

物證一：水瓶壁有發現指紋（碘燻法）
物證二：掉落在地上的頭髮
進行檢測STR檢測
物證三：血跡噴濺檢測

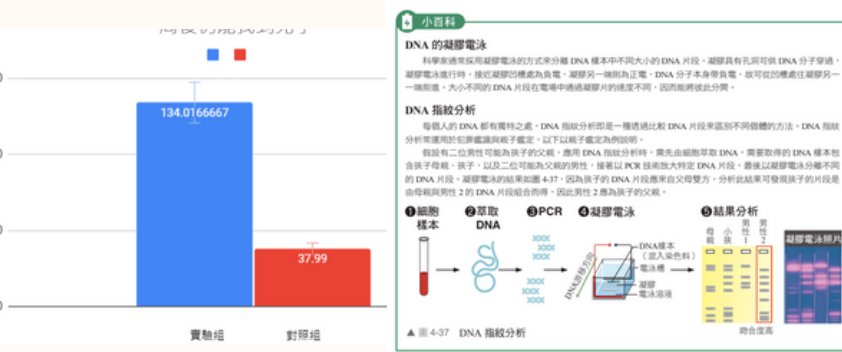
血跡噴濺實驗

使用滴管裝入紅墨水，並於不同高度滴在方格紙上，並測量血液直徑。

結論：血跡直徑與高度並無直接相關，而面積與滴下的滴數較相關。



課本教我們的先備知識以及螢光血跡亮度Image J分析



破壞現場1

- 探究身為一個作案兇嫌若要破壞現場可以運用哪些藥劑、藥粉等生活中常見的物品來破壞現場的血跡，並實驗時間對血跡樣本的影響。
- 我們想出了以下幾種可能可以破壞現場證據的辦法：1.酒精+雙氧水 2.洗碗精 3.牙膏 4.食鹽水 5.漂白水

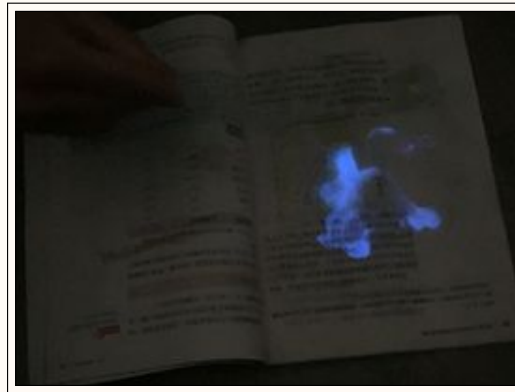
反思

經過一次次的實作，會發現每次的結果都不一定與我們原先所想的一樣，有時候能順利的完成，有時候也會卡關，像是做圖表的時候很多東西都會不懂而做不出來，需要一遍又一遍的去請教同學與老師，而且做實驗的時間也不長，很多次我們都沒有想法，只能靠著自己慢慢摸索做出成品；最後，在拍影片上更是一大挑戰，不僅要把課程所有東西融入，且要把影片完整呈現（剪片、上字幕、動畫、轉景），有賴每一位同學認真合作付出，才有今天大家看到的結果。

課程與實驗

- luminol KOH H₂O₂

我們使用了真血（血1）和假血（血2）進行實驗，當luminol、KOH、過氧化氫時，再碰到真血液（具有鐵離子）時會發出明顯的螢光藍



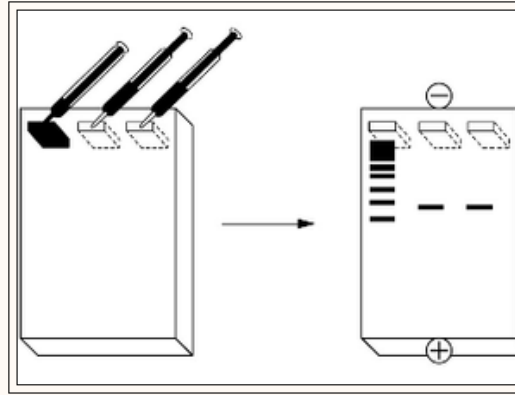
- 碘燻法

疑似手印的物品懸掛在碘燒杯上，使用碘液在加熱器中，直到汽化，黏附在加具有汗腺的位置。



- DNA Footprint

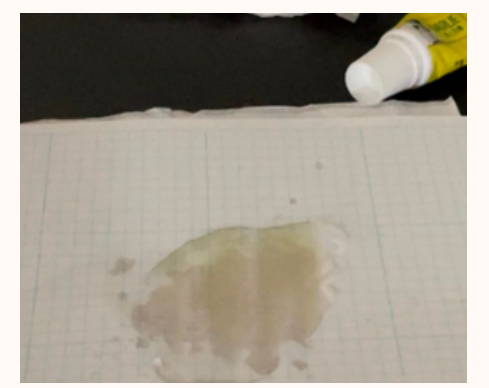
體外研究DNA序列特異性的方法，可以透過酵素切割形成不同的片段，再透過DNA膠體電泳，找出相似性較高的片段



問題與挑戰

- 最大的問題就是時間不足，無法反覆做實驗以驗證到最精準的數據。
- 每一次的實驗都需要團隊合作，如果分配不均會導致實驗無法如期完成。
- 製作影片的技术問題也是我們遇到的一大挑戰，一是在短暫的探究課程裡根本沒有空閒去做實驗以外的學習，何況是影片剪接 若是遇到技術上的問題，就只能挪用課外的時間上網學習和拍攝影片素材。

破壞現場3



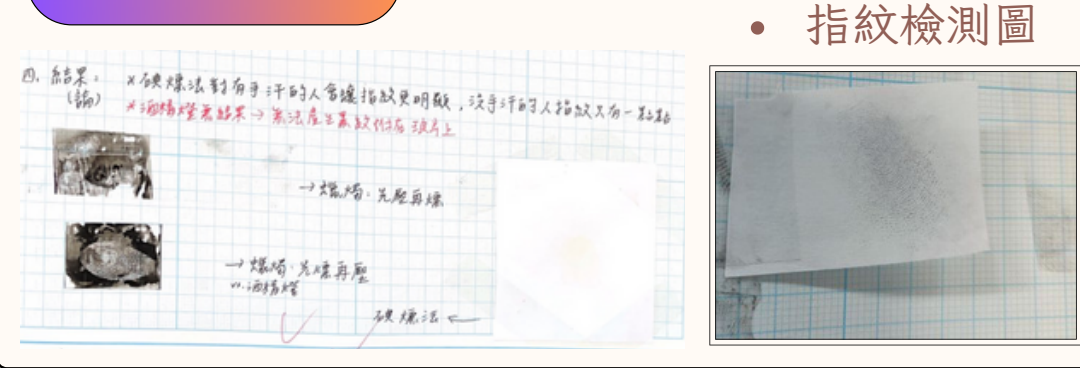
現場血跡模擬及血跡螢光實驗記錄圖

破壞現場2

實驗結果：

- 漂白水加血液會發光，而單一漂白水也會有發光的反應
- 洗碗精能讓luminol檢測不出螢光，成功破壞現場
- 牙膏與食鹽水也能同上破壞現場的證據
- 酒精+雙氧水的組合無法完全消除，反而還發現某幾部分有更強烈的螢光反應，且反應效果特別久

指紋檢測的結果



指紋檢測圖