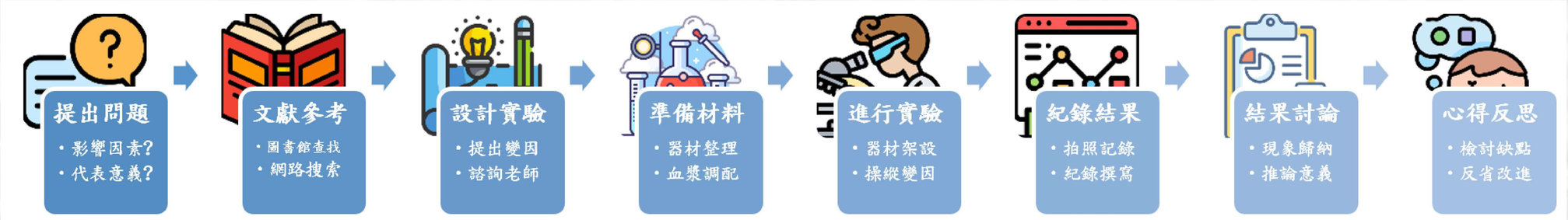
血跡噴濺型態探究：實的證詞

新屋高中 一年五班 黃韋鈞

壹、研究動機與目的

在網路上關注到了一起刑事案件，案件名為「辛普森案」，美國非裔美式橄欖球明星奧倫塔爾· 詹姆斯· 辛普森捲入了兩宗謀殺案之中，本對於被告極其不利的局勢，透過辯護律師團精彩絕倫的答辯，最後竟令所有人大跌眼鏡的翻轉了局面，其中華裔神探李昌鈺博士針對案發現場的血跡進行分析與進一步推論，將本來檢方這項關鍵性的鐵證給推翻，這便使我好奇在刑事現場中諸多不同種類型態的血跡，不同的血跡都表示出了不同的意義，警方該如何透過犯罪現場血跡所表現的型態來進一步推論得到破案的證據透過實驗觀察在不同高度的情況下，血滴垂直自由落體滴落，以及不同撞擊角度的情況之下，對血跡噴濺的形狀與分布範圍進行探討，對血跡所表現之型態影響做現象歸納，並進一步探討刑事案件現場中的血跡所可能代表的意義

貳、實驗步驟與流程



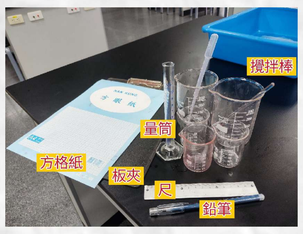
參、使用器材與架設

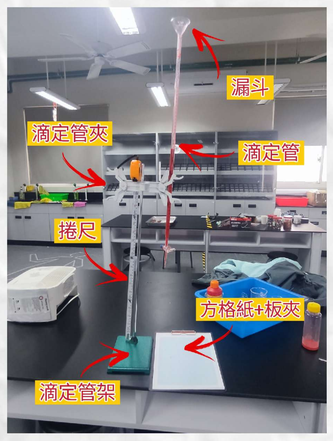
牛奶、蜂蜜、紅墨水、方格紙、A4 板夾、10 毫升量筒、50 毫升燒杯、250 毫升燒杯、滴管、玻璃攪拌棒、尺 鉛筆、漏斗、滴定管、滴定管架、滴定管夾、捲尺、量角器

【假血漿調配】

比例 牛奶:蜂蜜:紅墨水=10:2:1(毫升)

【滴定管架設】（右圖）





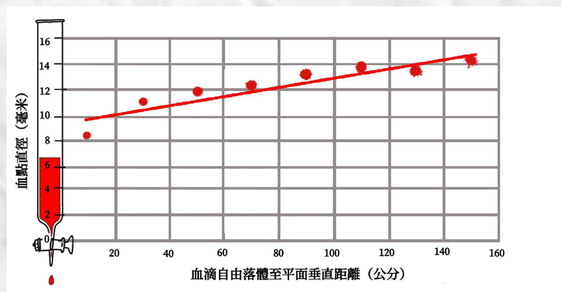
肆、數據分析與結論

【實驗一:血滴垂直自由落體高度變化對血跡型態之影響】

試驗距撞擊平面高度 10 至 150 公分垂直自由落體滴落至方格紙之血跡形狀與分布範圍，以間距 20 公分，重複測試十組數據記錄血點直徑並拍照

次數 直徑(公分) 高度(公分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	8	8	8	8	8	9	9	8	9	9
30	11	11	11	11	11	12	11	11	11	11
50	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12
70	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12
90	14	13	14	13	13	13	13	13	13	13
110	14	13	14	14	13	14	14	14	14	13
130	14	14	14	14	13	13	14	14	14	13
150	14	15	14	15	15	14	15	14	15	14

高度	10	30	50	70	90	110	130	150
平均直徑	8.4	11.1	11.9	12.3	13.2	13.7	13.7	14.5



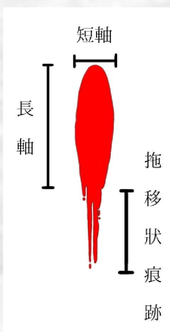
【結論】

血滴在垂直平面上所形成的血跡型態為圍繞撞擊點的同心圓 ，原因是由於表面張力作用使血滴滴落時為球形，且隨滴落高度增加，血滴撞擊瞬間速度隨之增加，血點直徑亦同增加，達終端速度之前，血滴自由落體高度與血點直徑呈正相關，迴歸直線方程式為 $y = 0.0369x + 9.3976$，並會在血點外圍逐漸出現鋸齒狀與衛星血點

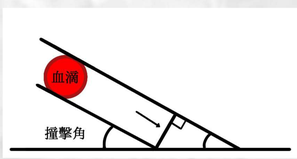
【實驗二:血滴與平面撞擊角度改變對血跡型態之影響】

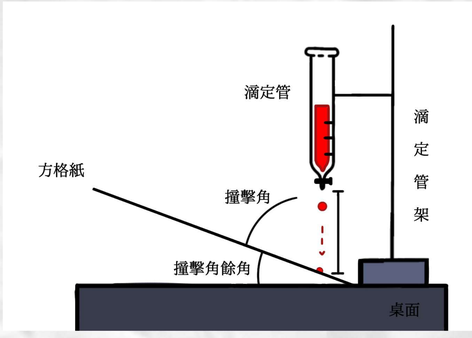
試驗距撞擊點定值 30 公分，與平面碰撞角度 15 度至 75 度滴落至方格紙之血跡形狀與分布範圍，以間距 15 度，重複測試十組數據紀錄血跡長軸與短軸並拍照，以及試以短軸與長軸比值以反正弦函數求撞擊角度

次數 換算撞擊角角度(°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
75	64.2	64.2	90	64.2	90	64.2	64.2	64.2	90	90
60	65.4	56.4	65.4	56.4	56.4	65.4	56.4	65.4	65.4	90
45	43.8	50.3	50.3	50.3	56.4	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3
30	34.2	32.2	36.9	38.0	30	32.2	34.2	30	32.2	32.2
15	20.5	26.4	20.5	20.5	19.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5



角度(°)	75	60	45	30	15
平均換算撞擊角(°)	74.5	64.3	50.3	30.2	21
誤差值百分比	-0.7%	7.2%	11.8%	0.7%	40%





【結論】

血跡型態呈橢圓形，尖端指向為血滴移動方向，隨撞擊角度漸減，短軸與長軸比值漸小，且會出現明顯的拖曳狀痕跡，可由短軸與長軸比值透過反正弦函數換算估算撞擊角度，誤差值百分比除撞擊角 15 度外，皆在±15%之內

伍、學習心得與反思

剛開始做實驗前的準備時，要事先規劃好實驗需要的器材，再到實驗室尋找需要的器材，過程中學習到了設計實驗要提前規劃好需要哪些器材，才能更順利的執行實驗的內容，查找資料時，發現網路上擁有許許多多玲瑯滿目的內容，有眾多各式各樣的來源，培養了查找資料與思辨的能力，除了上網查找之外，由於學校鄰近圖書館，透過這次機會讓我發現圖書館的館藏十分豐厚，讓我以後能多加利用，在進行實驗的過程中，也發現了一項實驗進行的成功與否，在與組員的溝通上，組員是否清楚的知曉實驗的每個完整步驟有很大的關係，讓我知道了進行實驗也是在領導一個團隊，讓我知道了如何擔任一個領導者，且養成了在實驗前，會在腦中模擬實驗的完整流程與每個步驟的習慣，以便排除在實驗過程中可能造成的阻礙，同時也認真地去思考了一份研究可以由各種不同的面相來探討，這次的自主學習不同於以往有一位老師在課堂上用一套標準的流程教導我知識，從擬訂學習計畫到設計實驗、實驗前的準備，以及排除實驗進行中的困難，都是由自己來完成，這個不同的學習體驗，讓我從這段經驗中培養了像是計畫、領導、實作等諸多不同的能力，也讓我跳脫單方面吸收課本的知識，燃起對研究探索的樂趣