

「小偵探」訓練課程—纖維測試

人數：20 人

課節：1 節 (60 分鐘)

教具及物資：不同動物的毛髮（例如人的毛髮(直髮和曲髮、拔下的和自然掉落的)、貓和狗的毛髮等)、不同質料的布、不同種類但顏色接近的布料纖維（例如棉、羊毛、絲、人造纖維、尼龍等）、放大鏡、顯微鏡、玻璃片、蓋玻片（或以膠片代替）、鑷子、打火機。

學習目標	學習活動	備註
1. 提升科學探究技巧和能力，包括正確使用科學用具、預測、觀察、比較、判斷； 2. 認識物理變化； 3. 培養學生對科學的好奇心和興趣。	1. 教師向學生呈現以下情境： (a) 有一宗命案剛剛發生，從種種跡象顯示，死者生前曾與兇手搏鬥。死者手上還緊緊握著一把生果刀，生果刀上並沒有染上血跡。 (b) 在鑑證人員細心觀察下，發現刀鋒上面有一些毛髮和布碎，可能是死者與兇手搏鬥時，從兇手的身上或衣物掉下來的。	本活動與現實生活的科學鑑證內容有關，因此能夠引起學生的學習興趣。
	情境一 毛髮測試 2. 實驗前 (a) 準備情境 選擇一種毛髮作為命案現場找到的毛髮。 (b) 準備毛髮樣本。 i. 把所有毛髮（包括命案發現的毛髮）放在玻璃片	

學習目標	學習活動	備註
	上，覆蓋上蓋玻片。 ii. 在玻璃片寫上記號。 如 A 代表直髮、B 代表曲髮、C 代表貓毛、D 代表狗毛	(b)項注意事項： 本活動需以倍數較高的顯微鏡觀察毛髮。
	3. 課堂步驟 (a) 向學生講述命案情境。 (b) 學生分組活動。 (c) 向學生展示兇手遺留於案發現場的毛髮。 (d) 向學生提問並引導討論。 問題： (i) 試講出不同物種的毛髮的相異之處。 (ii) 如何測試和鑑定不知名的毛髮呢？ (e) 向學生派發工作紙及玻璃片，並提問學生引導更深入的討論。 (f) 學生利用顯微鏡觀察毛髮，分辨毛髮的來源。 * 可參考電子簡報「如何使用顯微鏡」.*	(c)項延伸部份： 老師可以向學生展示兩條由同一個人取得的頭髮：一條是自然掉下的，另一條是拔下來的，看看他們能否把兩條頭髮分辨出來。拔下頭髮的髮囊部分(根部)會曲起，甚至帶有頭皮；而自然掉下的頭髮，根部較圓和完整。 (d)項目的： 透過討論，導入毛髮測試活動。 (e)項之建議： 老師可在觀察毛髮活動前，讓學生先預測結果。

學習目標	學習活動	備註
	<p>情境二 編織式樣及纖維測試</p> <p>2. 實驗前</p> <p>(a) 準備情境 選擇一種布料作為命案現場找到的布碎。</p> <p>(b) 準備不同質料的布</p> <p>(i) 在布料上寫上記號。 如 A 代表棉、B 代表羊毛、C 代表絲、D 代表人造纖維、E 代表尼龍、U 代表有待測試的布料</p> <p>(c) 準備纖維樣本供顯微鏡觀察之用（延伸部份）</p> <p>(i) 用鑷子從各布料抽取少許纖維。 (ii) 把各纖維放在玻璃片上，蓋上蓋玻片。 (iii) 在玻璃片寫上記號。 如 A 代表棉、B 代表羊毛、C 代表絲、D 代表人造纖維、E 代表尼龍、U 代表有待測試的纖維</p> <p>(d) 準備不同質料的布，作燃燒測試之用（延伸部份）</p> <p>(ii) 把不同質料的布剪成 1 吋 x 1 吋。 (iii) 在布料上寫上記號。 如 A 代表棉、B 代表羊毛、C 代表絲、D 代表人造纖維、E 代表尼龍、U 代表有待測試的布料</p> <p>3. 課堂步驟</p> <p>(a) 向學生講述命案情境。</p>	

學習目標	學習活動	備註
	<p>(b) 學生分組活動。</p> <p>(c) 向學生展示遺留於案發現場的布料樣本。</p> <p>(d) 向學生派發各種布料及工作紙。</p> <p>(e) 學生利用放大鏡觀察布料，分辨布料的不同編織方法。</p> <p>(f) 向學生提問並引導學生討論。</p> <p>問題：</p> <p>(i) 試講出手上的布料有甚麼不同？</p> <p>(ii) 從哪些特徵分辨不同種類的布料呢？</p> <p>【延伸部份】</p> <p>(g) 向學生提問並引導學生進一步討論。</p> <p>(i) 除了質感外，如何分辨不同質料的布呢？</p> <p>(ii) 鑑定不明的布料，要怎樣測試呢？</p> <p>(h) 向學生派發分別載有各種纖維的玻璃片各一塊。</p>	<p>(f)項問題(ii)之參考答案： 顏色、編織方法和厚簿等</p> <p>(f)項之延伸部份： 老師可鼓勵同學到下列網址瀏覽更多 測試方法 http://www.vtc.edu.hk/tlc/programme/DVSubject/sample/03_01tg.pdf http://www.dfmfg.com.tw/text/tb02-4.htm</p> <p>(g)項問題(i)& (ii)之目的： ● 透過討論，導入纖維測試及燃燒測試實驗。 ● 老師讓學生懂得利用已知的纖維以鑑定不知名的纖維。</p>

學習目標	學習活動	備註
	<p>(i) 學生利用顯微鏡觀察及分辨各纖維樣本。</p> <p>(j) 教師示範燃燒測試（延伸部份） 不同的物料燃燒時會發出不同顏色的火光、煙和氣味，而灰燼也會不同。 將以上的纖維，用鑷子鉗著，逐一燃燒，學生留意火光、煙和發出的氣味，再用手感覺灰燼的特徵。</p> <p>*可參考電子簡報「示範燃燒測試」及文字檔「燃燒測試注意事項」。*</p>	<p>(i)項之注意事項：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學生用顯微鏡觀察纖維前，可先預測結果。 ● 讓學生正確操作顯微鏡，以觀察微細的物品。 ● 老師讓同學認識何謂物理變化：雖然不同的布料吸收染料的程度不同，但是纖維不會對染料產生化學反應。 <p>(j)項之目的： 讓學生學習關於纖維的基本知識：纖維可分為天然纖維(如：棉花、羊毛和絲綢)和人造纖維(如聚酯)兩種。透過仔細觀察，可分辨每種纖維的不同之處。此外，各種纖維對火和化學品會產生不同的反應。而布料的編織方式都有不同，透過仔細觀察，可分辨相同物料織出來的不同衣物。</p> <p>(j)項之補充資料： 有關火光、煙、氣味及灰燼，可參考以</p>

學習目標	學習活動	備註
		<p>下網址： http://www.fabrics.net/fabricsr.asp 纖維之燃燒狀態可瀏覽以下網址： http://www.dfmfg.com.tw/text/tb02-c18.htm</p> <p>(j)項注意事項： 學生嗅氣味時，先吹熄火焰，然後用手將煙撥向自己，不應把鼻子靠近將剛熄滅的纖維，以免吸入有害氣體。</p>