

「小偵探」訓練課程—墨水線索

人數：20 人

課節：1 節 (60 分鐘)

教具及物資：黑色墨水筆 (不同牌子，帶香味的筆，效果比較明顯)、透明膠杯、竹籤、咖啡過濾紙、抹手紙、間尺、計時器。

學習目標	學習活動	備註
<p>1. 提升科學探究技巧和能力，包括觀察、記錄變化、量度、比較、判斷；</p> <p>2. 認識物質的組成；</p> <p>3. 認識混合物的組成；</p> <p>4. 認識色層分析法；</p> <p>5. 培養學生對科學的好奇心和興趣。</p>	<p>1. 教師向學生呈現以下情境：</p> <p>(a) 屋內的名貴手飾被賊人偷走。</p> <p>(b) 警察發現一張用黑色墨水筆寫的便條。這便條上的墨水曾經被水擦過，部份變得模糊了。</p> <p>(c) 事發後，所有到過案發現場的人士都須被搜身。在他們身上分別搜出 4 支黑色墨水筆。</p>	<p>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興趣和學習動機。</p>
	<p>2. 實驗前</p> <p>(a) 準備在情境中出現的便條。</p> <p>i. 把咖啡過濾紙裁剪成正方形。</p> <p>ii. 在距離過濾紙底部 2 cm 的位置上，用其中一枝墨水筆畫一條橫線作為便條。</p> <p>iii. 把便條的底部沾濕，但不要把墨水浸入水中。</p> <p>iv. 待水把墨水的各成份分開後，把便條放</p>	

學習目標	學習活動	備註
	<p>在一塊抹手紙上風乾。</p> <p>(b) 準備墨水筆及示範紙條。</p> <p>i. 在各枝墨水筆上寫上標記 (1 至 4)。</p> <p>ii. 把咖啡過濾紙剪成多張 3 cm × 12 cm 的紙條。</p> <p>iii. 在各紙條的一端開一個足夠讓竹籤穿過的小孔，方便稍後把字條懸掛在膠杯。</p>	
	<p>3. 課堂步驟</p> <p>(a) 向學生講述竊案情境。</p> <p>(b) 向學生展示犯案者留下來的便條。</p> <p>(c) 向學生提問並引導討論。</p> <p>問題：</p> <p>(i) 所有黑色墨水筆的墨水是否都由相同的物質混合而成？</p>	<p>(c)項問題(i)& (ii)之目的：</p> <p>1. 讓學生認識物質是由粒子組成。例子：墨水，是由不同的粒子所組成的。它其實亦是一種混合物，包含了不同成份的粒子。</p> <p>2. 讓學生認識混合物是由兩種或以上的物質所組成。</p> <p>(c)項問題(i)的其他建議： 教師也可以多問幾個問題，例：「墨水是由甚麼組成？」、「黑色墨水是由甚麼組成？」。</p>

學習目標	學習活動	備註
	<p>(ii) 你認為墨水中的粒子可以被分開嗎？試解釋。</p> <p>(iii) 不同的墨水可以鑑別出來嗎？</p> <p>(d) 派發工作紙、4 張 3 cm × 12 cm 的紙條、4 支墨水筆給學生。</p>	<p>(c)項問題(iii)之目的： 讓學生認識色層分析法。這是一種把混合物分離的方法。墨水是由大小和質量不相同的粒子組成。這些粒子，有些較易溶於水，有些較難。因此，當水從水杯沿著過濾紙向上移動時，粒子便會以不同的速度「行走」。</p> <p>(c)項問題(iii)之其他建議： 教師可再提問學生以下問題，發展學生的解決問題能力。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 「怎樣把不同的墨水鑑別出來？」 - 「你從本實驗獲得甚麼啟發？」 <p>(c)項問題(iii)之延伸部份： 教師可鼓勵學生瀏覽以下網址，參考色層分析法在其他科學上的應用。 http://hkbiology.001at.com/experiments/autophs.htm</p>

學習目標	學習活動	備註
	<p>(e) 學生分別用不同牌子的墨水筆在不同的過濾紙條上畫一條橫線。</p> <p>(f) 學生把竹籤穿過紙條上的小孔。</p> <p>(g) 懸掛紙條在膠杯上及把紙條的末端放入水中，靜置五分鐘。</p> <p>(h) 從杯子取出紙條，然後把紙條放在抹手紙上，吸乾多餘水分吸乾。量度墨水粒子造成的痕跡在紙條上移動的距離，並把結果紀錄在工作紙。</p> <p>(i) 教師向學生再提問以下問題：</p> <p>(i) 在這竊案中，你可以通過甚麼方法找到竊匪？</p> <p>(ii) 為甚麼要用過濾紙吸收水分，而不把墨水直接倒入杯裏？</p> <p>(j) 把那張在情境中出現的便條剪成紙條，分給各組，引導學生利用色層分析法來比較結</p>	<p>問題(i)之目的： 加強和鞏固學生對色層分析法和混合物的了解。</p> <p>問題(ii)之建議： 老師可提出更多指導性問題，例：「色層分析法把粒子分離是根據甚麼？」、「要看到粒子分離需要甚麼儀器（東西）？」</p> <p>問題(ii)之延伸問題： 教師可再提問學生：「可以用其他紙張嗎？為甚麼？」</p> <p>(j)項之建議： 建議老師以深入淺出的說法，帶出色層分析</p>

學習目標	學習活動	備註
	果。	<p>法的原理：不同或相同顏色的墨水，可以由一種或數種物質組成。墨水中的物質水溶程度不同，有些較易溶於水，有些較難。故此，當水被過濾紙吸收而往上移動時，墨水內的粒子有些會「跑」得快些，有些會慢些，因而在紙上留下了不同的「痕跡」。</p>