

新北市114年度數位學習創新教案徵選活動實施計畫

教案設計

服務學校	新北市立中正國中	設計者	龍慧真	
領域/科目	理化	實施年級	8	
單元名稱	光與顏料的分分合合	總節數	共 3 節， 135 分鐘	
行動載具 作業系統	<input type="checkbox"/> Android 系統 <input type="checkbox"/> Chrome 系統 <input checked="" type="checkbox"/> iOS 系統 <input type="checkbox"/> Windows 系統			
設計依據				
學習 重點	學習表現	<p>觀察與定題 po-IV-2 <u>能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）</u>，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、<u>思考、討論等，提出適宜探究之問題。</u></p> <p>計劃與執行 pe-IV-1 <u>能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。</u>在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動</p> <p>計劃與執行 pe-IV-2 <u>能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</u></p>	核心 素養	<ul style="list-style-type: none"> ● 自-J-A2 <u>能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據</u>，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。僅列舉出高度相關之領綱核心素養精神與意涵。 ● 自-J-A3 具備從日常生活經驗中<u>找出問題</u>，並能根據問題特性、資源等因素，<u>善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</u>
	學習內容	<ul style="list-style-type: none"> ● Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。 ● Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 ● Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 		
議題 融入	實質內涵	<ul style="list-style-type: none"> ● 閱讀素養/閱讀文本找出科學概念。（閱J3理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通） ● 科技教育/使用教學平台(因材網)自學科學概念及使用AI(e度探究精靈)解決實驗設計的困難。 		
	所融入之 學習重點	<ul style="list-style-type: none"> ● 閱讀文本了解科學學習內容: 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。及物體的顏色是光選擇性反射的結果，再實驗操作證實概念。 ● 使用平板及學習平台，藉由觀看影片學習學習內容。 ● 利用AI優化探究問題的實驗設計。 		
與其他領域/科目的連結	●			
教材來源	八年級上學期翰林出版社課本			
教學設備/資源	課本、學習單、自製簡報、實驗器材(三稜鏡、三原色光、自製暗箱、色筆、濾			

	紙、酒精)、平板、大屏
使用軟體、數位資源或 APP 內容	因材網影片、練習題、學科領域學習夥伴、通用型學習夥伴(自然探究精靈)、padlet、LIS影片
學習目標	
<ul style="list-style-type: none"> ● 了解並實證白光可由紅光、藍光、綠光組合而成。 ● 藉由實驗及推論明白物體在不同色光下所呈現的顏色。 ● 由實驗得知彩色筆顏色可能由不同顏色混合而成，並由搜尋資料得知顏料三原色。 ● 藉由觀察找出可探究問題，並設計實驗找出問題答案，藉此培養學習表現中計畫與執行的能力。 ● 學習善用因材網的各項資源(影片、AI) 	

2. 利用因材網組內評分表，完成組內互評。

4. 組內互評評分項目：

(1). 能依照角色任務來完成分工的內容(3分)

(2). 能認真參與討論與回答(2分)

(3). 能適時幫忙需要協助的同學(1分)

(4). 能尊重小組其他成員(1分)

五、互學

由各組輪流報告說明現象之科學原理。(回答學習單的問題)

5分鐘

六、教師導學

老師以問答方式整理科學概念知識：

1. 光的三原色為紅、藍、綠。

2. 物體顏色是吸收其他色光呈現出所反射的色光。

3. 半透明的玻璃紙只會讓相同顏色色光通過。

4. 紅藍綠三種顏色的物體在不同色光下所呈現的顏色只有原色和黑色兩種。

5分鐘

B. 濾紙色層分析探究活動

一、 找出可探究的問題：

老師引導(提問、觀察)：

1. 同學已經發現三原色光可以組成各種色光，那顏料呢?顏料也有三原色嗎?請同學在濾紙上用綠色彩色筆畫一直線，將綠線以下部分的濾紙泡在水中，仔細觀察現象。

2. 觀察濾紙色層分析，看到什麼現象?

3. 你看到色素會跑上去，有的快有的慢，並且分出不同顏色。你認為那些因素可能會影響色素分布的結果?(回應參考:不同顏色、色筆種類、紙的種類、紙的大小或形狀、水量、畫的圖形、畫的位置、溶液種類...)

10分鐘

二、 設計實驗

老師引導：

1. 今天限制三種變因(紙張種類、彩色筆顏色、溶液種類)作為操縱變因，各組選擇任一個變因進行實驗設計。

2. 你們要如何記錄應變變因(色素分布情形)呢?

(回應參考:紀錄上去的時間、紀錄顏色、畫起來、照相、直接貼在學習單。學生最後會選擇照相或直接黏貼)

20分鐘

共學:兩人一組，小組討論

3. 由親師生平台進入因材網【色層分析課程包】第一個作業:完成實驗目的及步驟。

4. 與因材網通用型學習夥伴(自然探究精靈)對話，將你的實驗目的和實驗步驟告訴AI(e度)，請AI給你修正的建議。

5. 把e度給你的建議複製到第二個作業，並思考如何修正自己的步驟。

教師導學：

因材網課程包

因材網通用型學習夥伴:

自然探究精靈(AI)

6. e度給你什麼建議?你贊同它說的建議?

7. 提醒學生常見的錯誤:

步驟要讓其他人可以完全重複你的實驗。例如，應該寫出來紙張大小，畫線位置，筆的顏色...，不能只有寫相同大小

三、 進行實驗:

共學:

1. 把修正後的實驗目的、實驗步驟寫在學習單。步驟可以用流程圖或繪圖表示。
2. 操作實驗
3. 完成紀錄及學習單
4. 搜尋顏料三原色

30分

四、報告及互評

互學:

1. 各組報告各變因的結果，其他同學提問並利用因材網進行互評。
2. 互評項目:
 - (1) 口語表達清楚(2分)
 - (2) 概念正確及完整度(5分)

20分

因材網SRL組間評分表

教師導學:

老師針對各組各變因的結果做結論及各組表現總評。
總結光的三原色及顏料三原色。

教學成果

光與顏色學習單 班級: 8m 座號: M 姓名: [redacted]

工作分配: 老三報告, 老二照相上傳, 老大和老二拿光源(互相協助但不要搶別人的任務)

一、閱讀課本 p116-117 找出答案:

1. 牛頓發現太陽光經三稜鏡折射後分散成不同色光的現象稱為 色散。
2. 光的三原色是哪三個顏色? 紅 綠 藍

二、將兩個色光照在白紙上同一個位置，紀錄疊加後光點的顏色。

色光	紅光+綠光	紅光+藍光	藍光+綠光
混和結果	黃光	紫光	青色

三、用三個顏色的光照在白紙上產生白色光，照相上傳 QR code。

四、進因材網觀看影片 Ka-IV-11-S01：物體的顏色 回答下列問題:

1. 消防栓在陽光下看起來是紅色，是因為吸收了 藍光 和 綠光 反射出 紅 光。
2. 說明為何藍草在白光和藍光下是藍色，在紅光和綠光下是黑色。
答: 紅 綠 藍
因為草會吸收紅綠光，只反射藍光。
3. 為何手電筒前面包上紅色玻璃紙後就成為紅光?
答: 紅色玻璃紙吸收了綠藍光，只反射紅光。

五、紀錄紙箱中三種圖形在不同色光下呈現的顏色(建議拿光源、觀察、紀錄是不同人)

圖形	圓形	三角形	正方形
白光	紅色	藍色	綠色
紅光	紅色	黑色	黑色
藍光	黑色	藍色	黑色
綠光	黑色	黑色	綠色

練習題:

1. 小敏在手電筒前面加了兩層紅色玻璃紙後，發現手電筒的光變成紅光了。他再疊加兩層藍色玻璃紙上去，會發生什麼現象?
(A) 紅光加藍光會變成紫光 (B) 紅光不受影響還是紅光 (C) 紅光被藍色玻璃紙吸收，幾乎沒有光

光與顏色學習單

光與顏色學習單 班級: 7a 座號: 7 姓名: [redacted]

工作分配: 老三報告, 老二照相上傳, 老大和老二拿光源(互相協助但不要搶別人的任務)

一、閱讀課本 p116-117 找出答案:

1. 牛頓發現太陽光經三稜鏡折射後分散成不同色光的現象稱為 色散。
2. 光的三原色是哪三個顏色? 紅 綠 藍

二、將兩個色光照在白紙上同一個位置，紀錄疊加後光點的顏色。

色光	紅光+綠光	紅光+藍光	藍光+綠光
混和結果	黃	紫	青

三、用三個顏色的光照在白紙上產生白色光，照相上傳 QR code。

四、進因材網觀看影片 Ka-IV-11-S01：物體的顏色 回答下列問題:

1. 消防栓在陽光下看起來是紅色，是因為吸收了 藍光 和 綠光 反射出 紅 光。
2. 說明為何藍草在白光和藍光下是藍色，在紅光和綠光下是黑色。
因為草會吸收紅綠光，只反射藍光。
3. 為何手電筒前面包上紅色玻璃紙後就成為紅光?
紅色玻璃紙吸收了綠藍光，只反射紅光。

五、紀錄紙箱中三種圖形在不同色光下呈現的顏色(建議拿光源、觀察、紀錄是不同人)

圖形	圓形	三角形	正方形
白光	紅	藍	綠
紅光	紅	黑	黑
藍光	黑	藍	黑
綠光	黑	黑	綠

練習題:

1. 小敏在手電筒前面加了兩層紅色玻璃紙後，發現手電筒的光變成紅光了。他再疊加兩層藍色玻璃紙上去，會發生什麼現象?
(A) 紅光加藍光會變成紫光 (B) 紅光不受影響還是紅光 (C) 紅光被藍色玻璃紙吸收，幾乎沒有光

光與顏色學習單

學生原先設計

- step1: 準備一張濾紙切成條狀型，再用色鉛筆在濾紙的末端畫一條線
- step2: 準備一杯75度的酒精
- step3: 把濾紙的末端泡進酒精裡面，觀察濾紙有什麼變化

e度的建議

1. 濾紙末端畫的那條線：你用的是色鉛筆，色鉛筆的成分主要是蠟和顏料，蠟不容易溶於酒精，你覺得這樣的材料能達到實驗效果嗎？還是應該換成像是水性彩色筆或其他容易溶於酒精的材料呢？
2. 酒精濃度：你選用的是75%的酒精，這是很常見的濃度，但你覺得這樣的濃度是否適合讓顏料分離？還是應該考慮用不同濃度的溶劑試試看？
3. 濾紙的長度和泡入酒精的深度：濾紙泡入酒精的部分是否太多，會影響顏料的分離效果？你覺得應該如何控制這個變因？

試著回答這些問題，然後我們再一起進一步探討怎麼改進這個實驗！

濾紙色層分析法探究活動

組別: 6 座號: 101 姓名: 潘

- 一、實驗目的: 探討不同液體種類對色素分布的影響
- 器材: 培養皿、林整紙(15x4)、深藍、綠色、彩色色筆、水及酒精
- 二、實驗步驟: 可用文字或圖畫表示，但內容要讓別人可以看著你的步驟做出和你一樣的實驗
1. 在培養皿中加少許酒精，並在1.5x4cm 則林整紙上使彩深藍色彩色筆畫一條離紙整紙末端約0.5cm 的橫線。
 2. 將紙整紙上畫線的一端，放入水中，並用同樣方法再準備一組紙整紙及養皿，但培養皿中增加酒精。
 3. 將另一張紙整紙用同樣方法放入酒精中，並訂時。
 4. 等待實驗結果。
- 四、實驗結果(直接把紙貼上去並標示清楚)



- 五、結論(參考句子)
- 使用水、實驗水和酒精當展開液時，水和酒精都可使色素分離，色素分離的結果(相同、不同)表示不同色素在這些液體中移動的速度(相同、不同)。

學生第一次的實驗設計(與AI對話前)

與e度對話後的實驗設計及成果

教學成果

濾紙色層分析法探究活動 組別: 7 座號: 10-12 姓名: 潘

一、實驗目的: 探討對色素分布的影響

器材: 培養皿、林整紙(15x4)、深藍、綠色、彩色色筆

二、實驗步驟: 可用文字或圖畫表示，但內容要讓別人可以看著你的步驟做出和你一樣的實驗

1. 在培養皿底部上中1cm 的培養皿-綠色色筆
2. 將畫好的濾紙放入水中(紙不能沾水)
3. 觀察上述畫好分別的藍色-綠色的濾紙
4. 觀察不同顏色對酒精的影響

四、實驗結果(直接把紙貼上去並標示清楚)

五、結論(參考句子)

因為藍色的結果分離出了藍、綠、黃色，其中藍色移動最慢，黃色移動最慢，證明此筆的色素是混合物。

藍色的結果分離出了藍、綠色，其中藍色移動最慢，綠色移動最慢，證明此筆的色素是混合物。

綠色的結果分離出了綠、黃色，其中綠色移動最慢，黃色移動最慢，證明此筆的色素是混合物。

濾紙色層分析法探究活動 組別: 5 座號: 101 姓名: 潘

一、實驗目的: 探討不同液體種類對色素分布的影響

器材: 培養皿、林整紙(15x4)、深藍、綠色、彩色色筆

二、實驗步驟: 可用文字或圖畫表示，但內容要讓別人可以看著你的步驟做出和你一樣的實驗

1. 在培養皿中加少許酒精，並在1.5x4cm 則林整紙上使彩深藍色彩色筆畫一條離紙整紙末端約0.5cm 的橫線。
2. 將紙整紙上畫線的一端，放入水中，並用同樣方法再準備一組紙整紙及養皿，但培養皿中增加酒精。
3. 將另一張紙整紙用同樣方法放入酒精中，並訂時。
4. 等待實驗結果。

四、實驗結果(直接把紙貼上去並標示清楚)

五、結論(參考句子)

使用水、實驗水和酒精當展開液時，水和酒精都可使色素分離，色素分離的結果(相同、不同)表示不同色素在這些液體中移動的速度(相同、不同)。

水	酒精
相同	不同
相同	不同

學生探究活動學習單

學生探究活動學習單

教育部材網

學號	學期	科目	日期	狀態
880721-1102	2/5(84%)	科學	2025-09-26 13:52:25	已繳件
880721-1102	0/3(0%)	科學	未繳件	未繳件
880721-1102	2/3(66%)	科學	2025-09-26 13:53:42	已繳件
880721-1102	5/5(100%)	科學	2025-09-26 13:18:00	2025-09-26 13:54:01
880721-1202	2/3(66%)	科學	2025-09-26 13:57:53	已繳件
880721-1202	2/3(66%)	科學	2025-09-26 13:56:54	已繳件
880721-1202	3/3(100%)	科學	2025-09-26 13:57:25	2025-09-26 13:55:13
880721-1302	0/3(0%)	科學	未繳件	未繳件
880721-1302	2/3(66%)	科學	2025-09-26 13:53:00	已繳件
880721-1402	2/3(66%)	科學	2025-09-26 13:48:40	2025-09-26 13:53:13

上傳實驗結果到padlet

因材網學生作答情形



上課照片



上課照片

教學心得與省思

1. 教學現場總是需要考量進度及時間。怎麼選擇最需要的資源及方式一直是思考的重點。在不同色光下的顏色單元許多老師喜歡模擬實驗(例如cosci平台)，因為真實情境常有誤差。但我很希望讓學生真的看到現象因此還是選擇實作。但有異於我平常先進行實驗再教學的順序，這次選擇先學習知識概念再進行實驗(做驗證而非由觀察做結論)，因為科學學習心理學讓我知道，人們的觀察並非真的客觀。當學生知道答案是藍色，進行實驗時他會肯定回答結果是藍色。如果是在不知道答案的情況下，他會不知如何描述這個顏色。結果證明了這個順序調整是對的。實驗效果很不錯，利用暗箱、自己列印的純紅、純綠、純藍圖案以及亮度佳的色光，效果不錯。同事們也覺得這個實驗效果的顏色呈現是他們看過最好的。
2. 學生讀課文找答案、看影片找答案都是主動性學習，比聽老師講課容易專心。再藉由小組一起完成學習單，老師也可以在這段時間巡堂協助需要幫助的學生。
3. 使用padlet上傳結果快速又方便。幫助老師確認學生的實驗結果，以前通常用文字記錄但照片或影片的紀錄比較容易發現學生誤解實驗步驟或觀察的重點。
4. 學習表現的培養是很重要的，但對老師的挑戰很大。當各組學生選擇不同變因進行探究或是選用不同的實驗方法(器材)測量方式時，老師都需要確認每個小組實驗步驟可行非常耗時。但使用自然精靈，讓學生先跟AI對話後設計出來的實驗步驟精細正確許多，可以加速課程進行，是很棒的探究活動幫手。為了讓學生學習設計實驗的能力，要求學生自己先設計再讓AI協助修正而非直接讓AI幫忙設計實驗。使用因材網的AI不會直接給學生答案，而是用問題回問學生。而且自然探究精靈在探究活動的回答很符合需求，可以協助學生自己設計實驗時需要的注意事項。
5. 第一次實驗設計寫在課程包方便學生直接複製問e度，但最後的實驗設計寫在學習單是為了讓學生可更多用圖表或示意圖呈現步驟，並且把結果直接黏貼也方便老師批改。的確課程包紀錄了學生的過程，學習單呈現了最後的成果。
6. 兩個課程都是在老師的規劃下進行自主學習，如何讓學生善用平台自己規劃學習進度還有一段路要走。
7. 兩個學習活動可以依課程需要或時間考量，連續上或拆開都可以。

參考資料	
附錄	附錄一：光學顏色學習單 附錄二：濾紙色層分析探究活動學習單 附錄三：光與顏色自製PPT 附錄四：濾紙色層分析探究活動自製PPT

附錄一：光與顏色學習單

班級： 座號： 姓名：

工作分配：老三報告，老么照相上傳，老大和老二拿光源(互相協助但不要搶了別人的任務)

一、閱讀課本p116-117找出答案：

1. 牛頓發現太陽光經三稜鏡折射後分散成不同色光的現象稱為_____。
2. 光的三原色是哪三個顏色? _____

二、將兩個色光照在白紙上同個位置，紀錄疊加後光點的顏色。

色光	紅光+綠光	紅光+藍光	藍光+綠光
混和結果			

三、用三個顏色的光照在白紙上產生白色光，照相上傳QR code。

四、進因材網觀看影片Ka-IV-11-S01：物體的顏色回答下列問題：



1. 消防栓在陽光下看起來是紅色，是因為吸收了_____反射出_____光。
2. 說明為何藍莓在白光和藍光下是藍色，在紅光和綠光下是黑色。
3. 為何手電筒前面包上紅色玻璃紙後就成為紅光？

五、紀錄紙箱中三種圖形在不同色光下呈現的顏色(建議拿光源、觀察、紀錄是不同人)

圖形	圓形	三角形	正方形
白光			
紅光			
藍光			
綠光			

練習題：

1. 小敏在手電筒前面加了兩層紅色玻璃紙後，發現手電筒的光變成紅光了。他再疊加兩層藍色玻璃紙上去，會發生什麼現象？
(A) 紅光加藍光會變成紫光 (B) 紅光不受影響還是紅光 (C) 紅光被藍色玻璃紙吸收，幾乎沒有光

附錄二：濾紙色層分析法探究活動

組別：_____座號：_____姓名：

一、實驗目的：探討

對色層分布的影響

器材：培養皿、杯墊紙(X)、_____色彩色筆、

三、實驗步驟：可用文字或圖畫表示，但內容要讓別人可以看著你的步驟做出和你一樣的實驗
1.

四、實驗結果(直接把紙貼上去並標示清楚)

五、結論(參考句子)

因為___色的結果分離出了_____色，其中___色移動最快___色移動最慢，證明此筆的色素是混和物。

附錄三：光與顏色自製PPT

光與顏色

閱讀課本p116-117

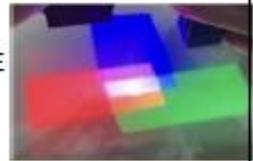
- 1.牛頓發現太陽光經三稜鏡折射後分散成不同色光的現象稱為?
- 2.光的三原色是哪三個顏色?

思考題

牛頓發現太陽光經三稜鏡折射後分成七彩顏色，那七彩光也可以混和成白光?為何說三原色光就能混和出白光?

實驗

- 二、將兩個色光照在白紙上同個位置，紀錄疊加後光點的顏色。
- 三、用三個顏色的光照在白紙上產生白色光，照相上傳QR code。



進因材網·看影片回答問題 (小組討論確認答案)

- 1.為何消防栓在陽光下看起來是紅色?
- 2.說明為何藍莓在白光和藍光下是藍色，在紅光和綠光下是黑色。
- 3.為何手電筒前面包上紅色玻璃紙後就成為紅光?

實驗

紀錄紙箱中三種圖形在不同色光下呈現的顏色
(建議拿光源、觀察、紀錄是不同人)

回答問題

- 1.實驗結果
- 2.為何消防栓在陽光下看起來是紅色?
- 3.說明為何藍莓在白光和藍光下是藍色，在紅光和綠光下是黑色。
- 4.為何手電筒前面包上紅色玻璃紙後就成為紅光?

因網練習題及AI(學科領域學習夥伴)

- 1.進因材網
- 2.任務名稱:練習題與E度學科領域學習夥伴

附錄四：濾紙色層分析探究活動自製PPT

濾紙色層分析法
探究活動

新北市中正國中
龍慧真

動手做
觀察
你看到什麼

變因

筆的顏色、水溫
筆的種類、紙的種類
液體種類、紙的形狀大小
畫線的位置或粗細

結果：
色素分開的情形
如何記錄

實驗目的

探討操縱變因對應變變因
的影響

課程包作業1

實驗目的及實驗步驟

實驗目的寫法：
探討OO對色素分布情形
的影響

課程包作業2

1.告訴e度自然探究精靈...我要做一個實驗，請幫我看看要修改的部分。(有什麼建議)
2.繳交e度建議

你覺得e度的
建議如何?