

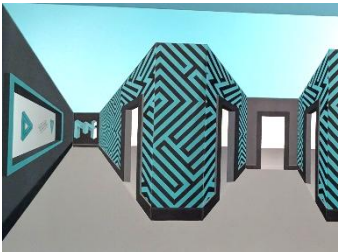
114 年度臺中市博物館與地方文化館在地知識學教案-教案設計

教案內容

領域/科目	國中自然領域	設計者	李峻宏
實施年級	國中二年級	總節數	共 2 節，90 分鐘
主題名稱	都是幻覺! 嚇不倒我! - 台中幻覺博物館		
設計理念 (300 字)	學生在國小時已建立與光相關的原理和知識概念，例如光的直進性、影子如何形成、平面鏡可以反射光線、光可以有多種顏色。因此，我們希望透過參訪幻覺博物館，教師運用 POE 教學策略與展品蘊含的科學原理結合，使學生在老師的引導下，能在各項展品進行科學探究，學生能與同儕分享想法和討論；並經由對展品反覆操作與觀察，進一步驗證科學知識，學習科學原理。 我們期待學生能願意接觸科學、思考科學、了解科學，在博物館參訪活動後能提升學生科學學習動機。之後在課室中再進行「針孔成像」、「凸面鏡與凹面鏡成像」、「透鏡成像」等自然科教學活動，以充實學生學科知識概念與原理。		
設計依據			
學習重點	學習表現	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	

	學習內容	Ka-IV-6 由影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射規律。 Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。
核心 素養	總綱	A1 身心素質與自我精進 A3 規劃執行與創新應變 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作
	領綱	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，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。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。
議題 融入	實質內涵	1 品德教育： 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 2. 戶外教育： 戶 J1 描述、測量、紀錄觀察所得。 戶 J2 從環境中捕獲心靈面的喜悅。 戶 J3 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園及國家風景區及國家森林公園等。
	所融入之單元	翰林版國中自然領域第三冊第四章光、影像與顏色 第一節光的傳播、第二節光的反射與面鏡成像、第五節色散與顏色
與其他領域/科目的連結		藝文領域視覺藝術科
教材來源		翰林版國中自然領域第三冊，康軒版國中藝文領域視覺藝術第一冊，自編學習單
教學設備/資源		三片可遮光紙板 教師、學生自備手機(需可以使用 Line app) 量角器 雷射筆兩支 自編學習單

行前準備	1. 老師與博物館工作人員聯繫確認參觀博物館的時間，和完備校外參訪行政流程。 2. 老師事先了解博物館的展品，依據自然領域課程內容，設計適合國中二年級學生參訪活動。 3. 老師準備參觀幻覺博物館的展品相關資料，並事先向學生介紹。 4. 提醒學生注意事項，遵守博物館規則，遵從博物館工作人員指示，不可破壞展品等。		
各單元學習重點與學習目標			
單元名稱	學習重點		學習目標
1. 第一節光的傳播 2. 第二節光的反射與面鏡成像 3. 第五節色散與顏色	學習表現	1.能運用原理解釋光線直線前進在生活中的應用。 2.能運用原理作圖，推論影子形成的相關現象。 3.由觀察中理解光的反射定律，並用以解釋生活中的反射現象。 4.了解平面鏡的成像，以及虛像的意義 5.能說出三原色光。 6.能推論不同情境中物體可能呈現的顏色。	1.經由連結生活經驗，了解物體如何引起視覺，以及影子的形成。 2.能運用原理解釋光線直線前進在生活中的應用。 3.能運用原理作圖，推論影子形成的相關現象。 4.觀察實驗操作過程，理解光的反射定律，並用以解釋生活中的反射現象。 5.由實驗觀察，應用反射定律了解平面鏡的成像，以及虛像的意義。 6.能由觀察或連結生活經驗，察覺太陽光色散的現象。 7.能說出三原色光。 8.由實驗中，了解色光與物體顏色產生的原因。 9.能推論不同情境中物體可能呈現的顏色。
	學習內容	1.光的直進性。 2.反射原理 3.平面鏡成像 4.光的三原色 5.不透明物體的顏色	

教學活動內容及實施方式			時間	評量方式
一、前往台中幻覺博物館： (一) 到達台中幻覺博物館後，學生依據事先分組共同行動，遵從館方人員引導，再跟著教師到教學融入展品進行教學活動。 (二) 博物館展區參訪順序：一樓③錯覺科學展區→二樓①錯覺互動展區→②鏡面互動展區→地下一樓⑤錯覺互動展區→⑥光影體驗展區→一樓④益智遊戲區。 (三) 一樓③錯覺科學展區、二樓①錯覺互動展區由館方人員引導學生體驗。			20	能參與展場體驗，說出其中一項展品觀察後的想法，繕寫在學習單上。
展品 #01. 視覺遊戲 	學生探索活動 學生專注地看著牆上圖片的其中一扇門，並左右移動腳步，會發現牆上的走廊變得有些立體；再伸出一隻手，直走向前朝走廊最裡面的門摸，感覺有什麼不同？	展品原理 眼睛看物體，會在大腦中形成『經驗』，未來再看到類似的情境時，大腦會提取許多類似的經驗，方便對環境快速做出判斷。「視覺遊戲」展品透過欺騙大腦的經驗，讓認知與感覺發生衝突，產生視錯覺。		
#02. 眼睛跟著我 	學生與展品眼睛保持約3公尺的距離，再從最左邊走到最右邊觀察展品。	這個展品的眼球是向內凹進去，讓人不論在哪個角度都可以看到瞳孔，產生眼睛一直盯著人看的錯覺。		
#08. 魔幻餐桌 (Head on The Platte) 	學生一人站在特定的角度，另一人進入展品後方入口，從桌子中間露出頭部。	餐桌腳旁邊是由鏡子組合而成，與背景的圖案搭配形成桌子下方是空的錯覺；在桌子裡面的人只有頭部露出，讓人以為身體不見了。		

展品	學生探索活動	展品原理		
#19.失重空間 	一位學生站在房間外特定位置，幫在房間裡面的學生拍照(手機橫向拍照)。	展品空間把房間內擺設旋轉 90 度布置，讓學生進入拍照後，再把照片旋轉 90 度，人的動作看起來彷彿反重力般。		
二、展品融入教學： (一)透視法： 教師引導學生至地下室⑤錯覺互動展區，觀察展品 35.巨人的椅子 (Beuchet Chair Illusion)，說明如何進行單點透視。 1.預測 (Prediction)： 教師對學生提問：『要站在哪裡才可以看出這個展品的完整樣子呢？』讓學生預測觀看位置，學生可能會用舊有經驗試圖解決問題，例如在學校打掃完要把桌椅對齊、會蹲下來看桌子邊緣呈一直線，但這樣卻無法解決問題，讓學生分組進行討論，並提出新的看法。 2.觀察 (Observation)：				
#35.巨人的椅子 (Beuchet Chair Illusion) 	學生在展品周圍距離 5 公尺觀察，調整腳步，尋找站在哪個位置可以看到一張完整的椅子。	從特定位置觀察，各部份零件加起來就像一張椅子。這是運用了單點透視的方法設計展品，使得各部分零件在視覺上巧妙地連結在一起。	3 學生能嘗試說出自己預測的結果 4 學生能說出自己觀察的結果	

3.解釋 (Explanation)：

教師用雷射筆照射，光線連結展品左側的前後椅腳底部，照向白牆形成第一個光點；學生持雷射筆從前面椅腳頂部照射，調整雷射筆光線，使其能沿著坐墊側邊照向白牆形成第二個光點。(兩個光點可能會重合) 學生在學習單上完成單點透視圖。



3

完成學習單上單點透視圖

(二)光的反射與面鏡成像：

教師將學生帶至二樓②鏡面互動展區，運用館內場景#36複製桌 (Clone Table)說明光的反射定律，與帶領學生探究面鏡成像原理。

1.預測 (Prediction)：

教師引導學生運用日常經驗，猜測光線遇到鏡子後如何反射。

教師準備好一支雷射筆和一張白紙，將白紙放在靠近展品左側鏡子的桌面上，問學生：「當老師用雷射筆的光線斜射向鏡子時，你覺得光線會從哪裡反射出去？是往上？往下？鏡中的你是在哪裡呢？」

請學生在學習單上畫出他們預測的光線路徑，用箭頭標示入射光和反射光方向，讓學生預測。

接著讓學生分組討論，有些學生可能認為光線會垂直反彈，有些認為光會用一個任意的角度離開。

※ 教師須提醒學生使用雷射光筆需要小心，不可照射人眼，不可任意往他處照射。

2.觀察 (Observation)：

學生將雷射筆的光線，沿著他們在「預測」階段所畫的入射光線路徑，斜射向鏡子並觀察光線從鏡子反射出來的路徑，用筆在白紙上標示出實際的反射光路徑。

學生坐在展品#36複製桌的椅子上，觀察鏡中成像和自己是否一樣呢？又有幾個自己？當手拋飛展品的卡牌時，鏡中的像又會如何變化？學生觀察、記錄與同儕討論。

3

學生能使用雷射筆標示出入射光、反射光位置

學生畫出預測反射光的路徑，並在學習單上畫出像的位置

4

學生能觀察後，在學習單上畫出入射光、反射光位置

3.解釋 (Explanation)：

老師引導學生解釋：「為什麼實際的反射角度會和入射角度這麼像？」接著老師在白紙上畫一條與鏡面垂直的虛線，並拿出量角器驗證，讓學生觀察到入射光與虛線夾角恰與反射光與虛線夾角相等。

教師給予正確解釋，說明反射定律與平面鏡成像原理：

- (1)入射角等於反射角：在白紙上畫一條垂直於鏡子的虛線叫法線，入射角是入射光與法線的夾角，反射角是反射光與法線的夾角。透過量角器測量，證明這兩個角是相等的。
- (2)入射光、反射光和法線位於同一平面：剛才所畫光的路徑、虛線都在白紙這個平面上。
- (3)光具有可逆性，物體發出的光線經過鏡面反射，因為光速很快，人眼會以為光是從鏡子中發出的，反射光線的延長線在鏡中交會形成『虛像』。『虛像』看起來是正立、與物體相同大小、左右相反的像。

4.教師帶領學生體驗博物館內以下展品，學生可以使用手機透過幻覺博物館 Line 對話導覽機輸入號碼，進一步獲取展品相關知識概念：

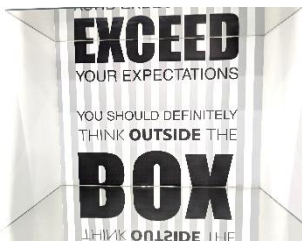
展品	學生探索	展品原理
#36 複製桌 (Clone Table) 	一位學生坐在椅子上，左右觀察，發現了什麼呢？再算算看有幾個自己？ 拿起桌上的牌組，嘗試做不同的動作，鏡中的像會怎麼變化呢？	學生當坐下會發現鏡中有 5 個自己。兩個以 60 度角放置的平面鏡，主體(學生)在鏡中反射生成虛像，並且在另一面平面鏡中反射出另一個虛像，重複反射成像，觀察到有許多個自己。
#18.變臉 (Swap Noses) 	兩位同學分別站在鏡子左右兩側，面對面並調整高度，將兩人的眼睛平行對視，觀察結果並討論後提出解釋。	中間有空洞設計的兩面鏡子設計，當兩位同學面對面時，可將自己部分五官被平面鏡反射的虛像，與對面同學部分可見的形體組合。
#20.萬花筒 (Kaleidoscope) 	兩位同學分別站在萬花筒的兩端，分別往裡面看，觀察結果並討論後提出解釋。	萬花筒三面鏡子中的虛像互相反射，將物體創造出無限多個影像。

3

學生能說出反射定律內容

20

學生在學習單上寫下最喜歡的一個展品，並且與同學討論其蘊含的科學原理

展品	學生探索	展品原理
#22.無限房間 	進入後關上門，觀察房間內有多少個自己？	房間內側面與天花板有多面平面鏡相互反射，創造無限空間。
#24.突破現狀 (Think Out Of The Box) 	觀察英文單詞的文字是否完整？接著學生再次把頭伸進盒子內往下看，字母是否變成反方向？	展品的英文字母實際上只寫了一半，運用平面鏡成像為等大、左右相反的對稱特性，將文字的另一半由鏡子反射而成。
#46.無限隧道 (Infinity Tunnels) 	觀察這個展品的隧道，可以感受到似乎深不見盡頭。	無窮無盡的隧道實際上是由全反射鏡加上另一面單向鏡排列，在兩面鏡子之間加上發光 LED 燈，讓單向鏡將虛像反射回全反射鏡，來回反射結果看似隧道無限延長。
(三)色散與顏色： 教師帶領學生到地下一樓⑥光影體驗展區，運用館內場景#48 光影 (Color Room)說明光的三原色與色光混合產生的顏色。		
展品	學生探索	展品原理
48.光影 (Color Room) 	學生往展品空間看，觀察到右方有什麼？再次面對左側白牆，可以看到什麼？ 學生站在白牆前觀察，白牆上會形成什麼結果？	展品空間右側可以看到：紅色燈、藍色燈綠色燈。三原色聚光燈發出相同強度的光時，在白牆上重疊的光呈現是白色的。 如果面對左側白牆，會看到三種顏色光影：洋紅色、黃色、青色。這是因為身體至少會阻擋其中一種光線，使得其他兩種顏色光混合。

1. 預測 (Prediction) :

教師指著現場三個燈，詢問同學：「當我們把這三種顏色的光線混合在一起時，你覺得會產生什麼顏色？」鼓勵同學根據既有的經驗和直覺，來預測結果或大膽假設。



教師進一步引導他們思考：「紅色光加綠色光會是什麼顏色？紅色光加藍色光又會是什麼顏色？那三種都加在一起呢？」

學生在學習單寫下或畫出他們自己的預測，接著透過分組討論，並分享各自的理由，激發學生思考。

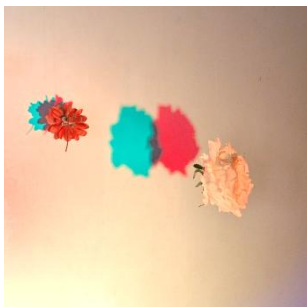
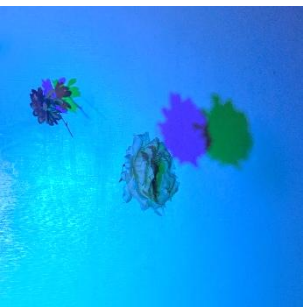
2. 觀察 (Observation) :

這個階段是讓學生實際體驗，親眼見證色光混成結果。教師引導學生目光，觀察紅、綠、藍三束光線分別投射到同一面白牆上，三種顏色的光線全部疊加在一起，在白牆上看到一個亮眼的白色區塊。



分別遮住紅、綠、藍色燈，在白牆上會看到什麼結果呢？

- (1) 遮住藍色燈，其中兩種紅色光和綠色光混合，白牆可以觀察到黃色。
- (2) 遮住綠色燈，其中兩種紅色光和藍色光混合，白牆觀察到洋紅色。
- (3) 遮住紅色燈，其中兩種藍色光和綠色光混合，白牆可以觀察到青色。

紅色光和綠色光混合	紅色光和藍色光混合	藍色光和綠色光混合
		

4

學生能嘗試說出自己預測的結果

3

在學習單上寫下自己預測的可能結果

學生能說出觀察的結果，並在學習單上記錄

學生記錄觀察結果，同時可以比對他們在「預測」階段寫下的內容，是否有所不同。學生進一步在展品#48 光影嘗試擺弄動作拍網美照，觀察並與同組同學討論成果。		學生能運用展場燈光拍攝
3.解釋 (Explanation)： 教師鼓勵學生先嘗試用自己的想法來解釋為什麼會觀察到這些結果。例如：「為什麼紅色光和綠色光混合後會變成黃色光？」。教師給予正向鼓勵不批判。 再給予正確解釋：光的三原色是相加混色，當紅色光、綠色光、藍色光三種強度相同的色光混合，會產生白色。光線是發射能量，光越疊加混合會越明亮；與美術顏料的相減混色不同，顏料是吸收光線，會越疊加越黯淡。 教師可以補充人眼視網膜有三種視錐細胞，分別對紅、綠、藍三種光敏感，不同顏色、不同強度的光線同時進入眼睛，會刺激視錐細胞，產生新的顏色感覺。 而光的三原色在日常生活中的應用，例如電視螢幕、手機螢幕等都是利用紅、綠、藍三色像素來產生繽紛色彩。因此教師可以進一步追問：「為什麼電視螢幕關掉時是黑色的？」、讓學生思考後完成學習單。	5 學生在學習單上寫下自己的想法 學生思考後口頭說出自己的想法，寫在學習單	學生在學習單上寫下自己的想法
(四)影子的顏色： 利用展品#48 光影(Color Room)進行探究，思考色光被物體阻擋，因為光具有直進性而在物體後方生成影子，在不同顏色光照射下物體影子顏色是否有變化。 1.預測 (Prediction)： 師生共同面對展品，教師先提問：「為什麼青色的影子，出現在洋紅色影子的左側？」 讓學生思考片刻後，再提問：「為什麼展品中懸掛的花被紅、藍、綠光同時照射，後面白牆卻由左到右依序出現青、洋紅、黃色光影呢？」讓學生發表想法。 教師準備三片紙板，分別遮住藍色、綠色、紅色燈前。教師提問：「打開紅色燈紙板，白牆上會看到什麼？再打開藍色燈紙板，白牆上會看到什麼？又會出現在哪裡？」讓學生猜測白牆上的結果。 2.觀察 (Observation)： 先打開紅色燈的紙板，白牆上觀察到紅色光，物體後方出現黑色影子；只打開藍色燈的紙板，白牆上觀察到藍色光，物體後方出現黑色影子；同時打開藍色與紅色燈的紙板，看到洋紅色牆、藍色與紅色影子。	5 學生思考後口頭回答，在學習單上寫下自己預測的結果 5 學生能說出觀察後的結果	學生思考後口頭說出自己的想法，寫在學習單

紅色燈和藍色燈的紙板打開後在白牆看到情況



3.解釋 (Explanation)：

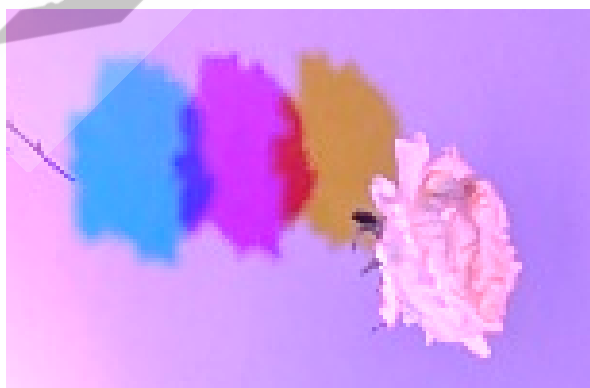
讓學生嘗試用自己的話語解釋為什麼會看到這些結果，而有些學生可能會認為光線能「轉彎」繞過障礙物所以出現在別的地方。學生分組討論與分享他們的解釋說法，並闡述支持自己預測的理由，鼓勵學生思考光線在空氣中是「直線前進」還是「曲線前進」？

教師給予正確解釋，說明光的直進性是光線在均勻介質中傳播的基本特性，如果中間有障礙物遮擋就會出現影子；如果沒有障礙物，介質也沒有改變時（例如在空氣中），光會沿著直線前進。簡單解釋光的傳播是沿著能耗最少、路徑最短的方式，而直線正是最短路徑。

紅色燈照射物體產生的影子，缺少了紅色光，卻會被藍色燈照射，因此變成了藍色光影；同理，藍色燈照射物體產生的影子，缺少了藍色光，卻會被紅色燈照射，因此變成了紅色光影。

因此，如果三個紙板都打開，中央會多出一個綠色燈的被遮住造成的影子，而這個影子會被藍色燈與紅色燈照射，變成洋紅色光影；原來的左邊的藍色光影、右邊的紅色光影照射到綠光，就會變成左邊青色光影、右邊黃色光影。

三色光燈的紙板打開後在白牆看到情況



學生能將觀察後的結果紀錄在學習單上，並且能說明成因。

都是幻覺！嚇不倒我！ - 台中幻覺博物館觀展學習單

 參訪日期：_____  班級與座號：_____  我的姓名：_____

※ 台中幻覺博物館現場加入專屬 Line 導覽機，輸入展品號碼可以獲得導覽。

Q1. 一樓③錯覺科學展區、二樓①錯覺互動展區，哪一項展品最令你感到驚奇？把你看到的畫下來。

展品的號碼與名稱：

我看到的樣子：

--

Q2. 你覺得這個展品看起來有什麼感覺？它背後可能蘊含什麼科學原理嗎？請寫下你的想法。

--

觀展心得	☐ 你在一樓③錯覺科學展區、二樓①錯覺互動展區中最喜歡哪一項展品？請把它給你的驚奇寫下來吧！ 
------	---



展品一：巨人的椅子（單點透視）

學習活動

● 預測
Predict

☐ 你認為要站在哪個位置，才能看到完整的椅子？。為什麼？

● 觀察
Observe

☐ 實際觀察後，你站在哪裡看到完整的椅子？椅子零件是怎麼排列的？

● 解釋
Explain

☐ 為什麼從那個位置可以看到完整椅子？請用圖或文字說明單點透視的原理。

觀展心得

☐ 你在地下室⑤錯覺互動展區中最喜歡哪一項展品？請與同學討論其蘊含的科學原理後寫下來吧！



展品二：複製桌（光的反射與面鏡成像）

台中幻覺博物館 Line
導覽機請輸入:36

學習活動	
● 預測 Predict	☐ 雷射光射向鏡子時會怎麼反射？請畫出入射光與反射光的路徑圖，並標示入射光與反射光。
● 觀察 Observe	(1) 光線實際怎麼反射？ <u>請畫出反射光路徑。</u> (2) 你在鏡中看到幾個人像？它們在哪裡？ <u>請畫出鏡中成像位置。</u>
● 解釋 Explain	☐ 光線會反射是符合什麼科學原理？觀察比較鏡中成像與你本人，這些像有什麼特性？ <u>請寫出像與物體本身的比較。</u>
觀展心得	☐ 你在二樓②鏡面互動展區中最喜歡哪一項展品？請與同學討論其蘊含的科學原理後寫下來吧！



展品三：光影（色光混合）

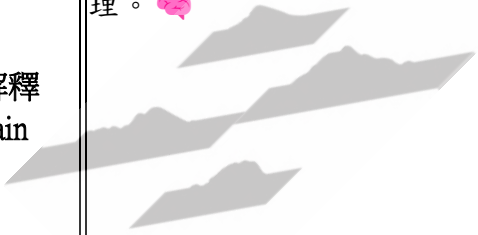
台中幻覺博物館 Line
導覽機請輸入:48

學習活動	
● 預測 Predict	☐ 紅、綠、藍光混合會產生什麼顏色？遮住一種光又會怎樣？ ● + ● = _____ ● + ● = _____ ● + ● = _____ 三色光混合 = _____
● 觀察 Observe	☐ 實際觀察牆面光影顏色變化，記錄不同光線組合下的顏色。 (1) 遮住藍色燈，兩種紅色光和綠色光混合，白牆可以觀察到_____色。 (2) 遮住綠色燈，兩種紅色光和藍色光混合，白牆觀察到_____色。 (3) 遮住紅色燈，兩種藍色光和綠色光混合，白牆可以觀察到_____色。
● 解釋 Explain	☐ 為什麼三種色光混合後觀察到的顏色是白色？請說明色光的加法混色原理。
觀展心得	你在展品#48 光影(Color Room)是否有拍下美美的光影照呢？和同學一起拍一張屬於你青春色彩的網美照吧！📷 可以印出來貼在這裡。



展品四：光影（影子的顏色）

台中幻覺博物館 Line
導覽機請輸入:48

學習活動	
● 預測 Predict	請寫下你的預測： ☐ 「為什麼青色的影子，出現在洋紅色影子的左側？」 ☐ 「為什麼展品中懸掛的花被紅、藍、綠光同時照射，後面白牆卻由左到右依序出現青、洋紅、黃色光影呢？」
● 觀察 Observe	☐ 實際觀察牆面上的影子顏色與位置，記錄不同光源下的影子變化。 打開紅色燈的紙板，白牆上觀察到_____色光，物體後方出現_____色影子 打開藍色燈的紙板，白牆上觀察到_____色光，物體後方出現_____色影子 同時打開藍色與紅色燈的紙板，看到_____色牆、_____色與_____色影子。
● 解釋 Explain	☐ 為什麼影子會呈現不同顏色？遮擋不同顏色燈光如何影響影子的形成？請說明原理。💡 

📌 教師評分： 總分：_____ / 100 分	☐ 預測完整 ☐ 展場心得加分 ☐ 觀察清楚 ☐ 學習單繕寫認真 ☐ 解釋合理 ☐ 認真觀展
--	--