

# 光影舞青春

臺北市立金華國民中學 陳祐惠

臺北市立龍門國民中學 蔡玫玲

## 摘要

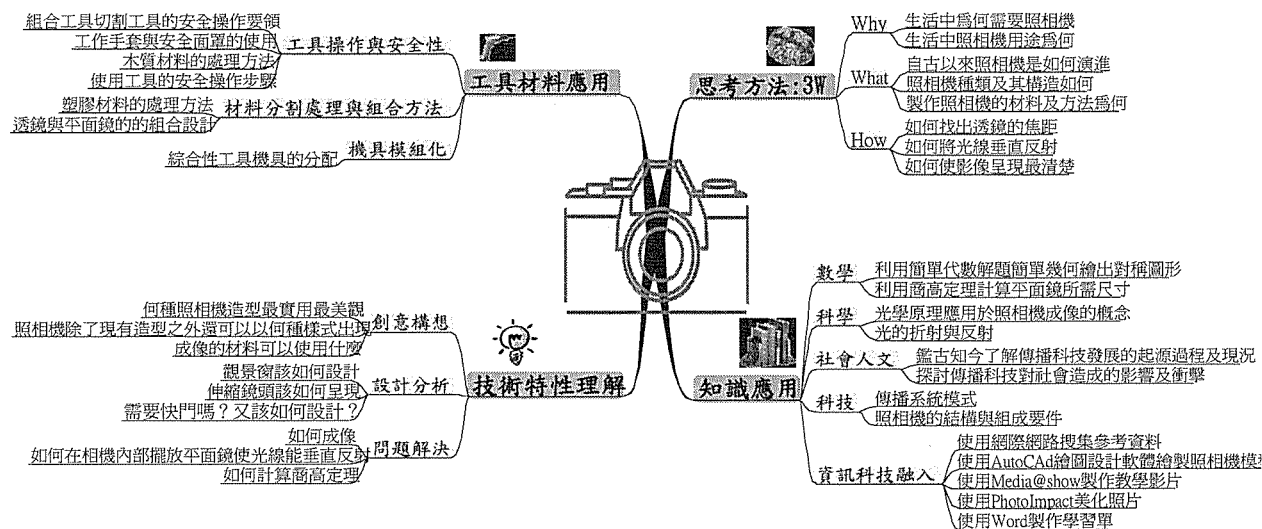
光影舞青春教學活動，安排於國中八年級下學期實施，其優勢為可以將國中理化之光學原理課程、數學商高定理及生活科技之傳播科技與製造科技三者加以整合，將科技、科學與數學融合於生活之中，找出生活中的趣點，提升學生的自然與人文素養。

此教學活動除了傳播科技及製造科技的認識之外，更安排了簡易相機製作之活動單元，用以提供學生統整不同領域的科目，活絡學生啟發創造思考及解決問題的能力，期待學生在作業過程中自然體會相機各部位結構的重要性。本活動除了提供教學活動相對應能力指標、教學程序及六份教學學習單供大家參考之外，尚提供一份加拿大落磯山脈風景照片製成之影片檔及一份相機認識的簡報檔供大家參考，可於電子檔案上連結觀賞。

### 關鍵詞：

- 1.MSTS (Mathematics、Science、Technology & Society)
- 2.製造科技
- 3.傳播科技

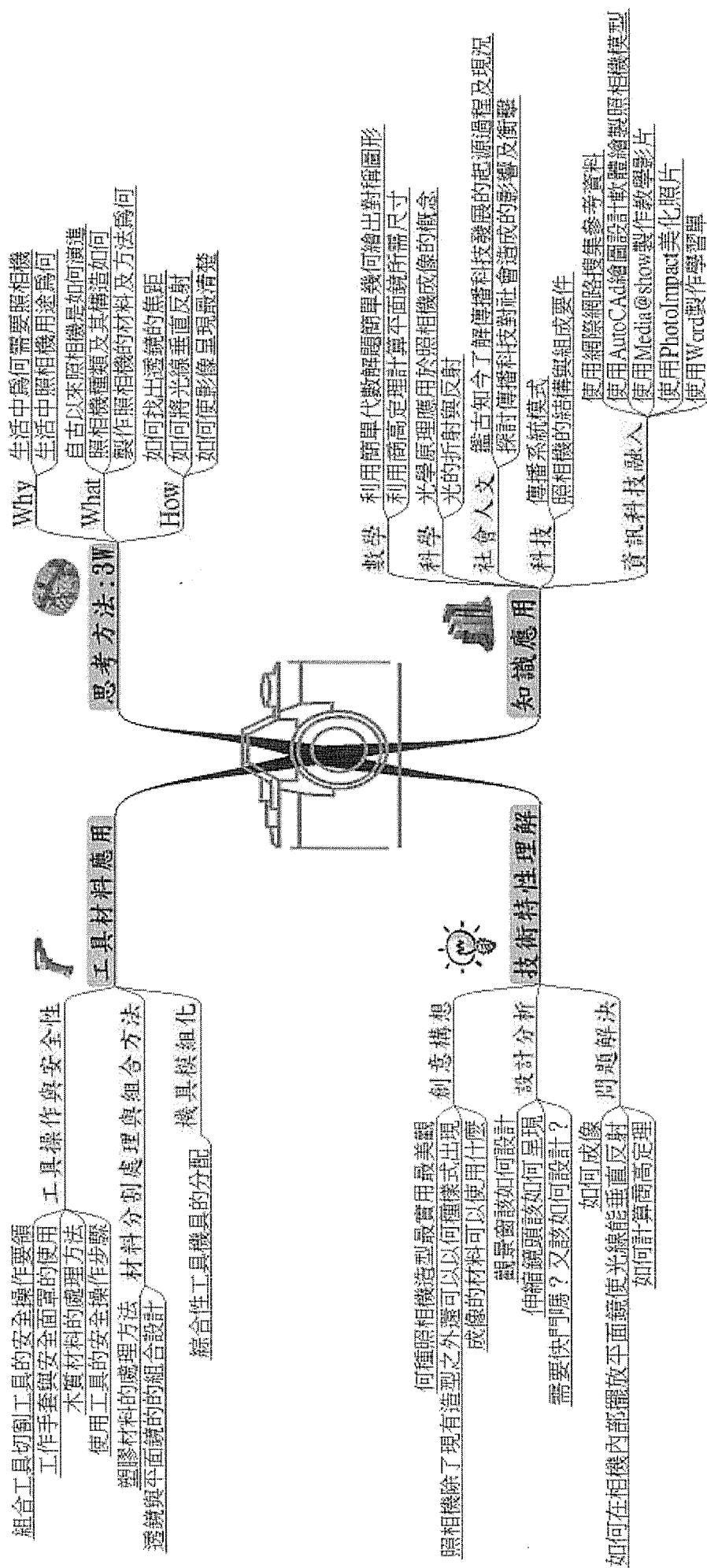
### Mathematics、Science、Technollogy & Society科際整合性學習活動設計 (傳播科技：光影舞青春)



臺北市立金華國中、龍門國中  
生活科技科 陳祐惠、蔡玫玲 設計

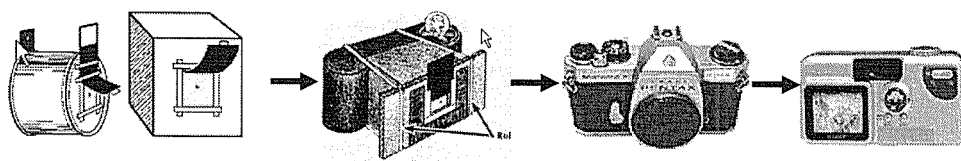
# Mathematics、Science、Technology & Society科際整合性學習活動設計

(傳播科技：光影舞青春)



## MSTS (Mathematics、Science、Technology & Society)

### 生活科技教學活動－傳播科技－光影舞青春



一、教學活動主題：光影舞青春

二、教學活動對象：國中八年級

三、教學活動時間：10 小時

四、教學概說：

有了光，人類的眼睛才能發揮作用，世界才顯得五彩繽紛。爲了留住美麗的影像，19 世紀的世界，照相機終於誕生了。希望藉此生活科技教學活動－傳播科技－光影舞青春，其一提供學生做中學的機會，使學生能創作科技產品，並能更深入研究探討日常生活中的相機科技。其二訓練學生能夠整合不同領域的科目，藉由統整而達到思考上的靈活與創新，並能將所學的基礎科學知識實際應用於生活中的科技。其三藉由相機歷史的探討，讓學生了解傳播科技的過去、現況與未來，以達到鑑往知來之效，並薰陶學生具有科技人文素養的情操、關懷社會，使科技不再只是硬梆梆的科技，綠環保的科技境界也能早日落實於生活之中。

五、教學活動目標：

- 1.使用網際網路蒐集資料。
- 2.能瞭解科學、技術與工程的關係。
- 3.能了解傳播科技的發展現況及未來發展趨勢。
- 4.認識各種不同傳播的型式。
- 5.認識各種透鏡成像的原理及各種透鏡在生活上的應用
- 6.能認識相機構造功能、成像原理及操作技巧及組成要件與構造。
- 7.啓發創造思考能力，設法設計一個能捕捉影像的作品。
- 8.數學商高定理應用。
- 7.藉由動手做，來發現問題，進而嘗試解決問題。
- 8.培養小組互助合作的精神。


六、教學方法：動機引發法、講述法、討論法、教具示範法、觀摩法



## 七、相對應能力指標

能力指標	教學活動	光影舞青春
8-4-1	分析科學技術的發明與人類價值、信仰、態度如何交互影響。	○
8-4-2	分析人類的價值、信仰、態度如何影響科學技術的發展方向。	○
1-4-1-1	能由不同的角度或方法做觀察。	◎
1-4-5-2	由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質	○
2-4-8-1	認識天氣圖及其表現的天氣現象	
2-4-8-2	認識食品、食品添加劑及醃製、脫水、真空包裝等食加工	
2-4-8-3	認識各種天然與人造材料及其在生活中的應用，並嘗試對各種材料進行加工與應用。	○
2-4-8-4	知道簡單機械與熱機的工作原理，並能列舉它們在生活中的應用。	
2-4-8-5	認識電力的供應與運輸，並知道如何安全使用家用電器。	
2-4-8-6	了解訊息的本質是意義，並認識各種訊息的傳遞媒介與傳播方式。	◎
2-4-8-7	使用網際網路蒐集資料傳遞訊息。	◎
4-4-1-1	瞭解科學、技術與數學的關係。	◎
4-4-1-2	瞭解技術與數學的關係。	◎
4-4-1-3	瞭解科學、技術與工程的關係。	◎
4-4-2-1	從日常產品中瞭解臺灣的科技發展。	○
4-4-2-2	認識科技發展的趨勢。	◎
4-4-2-3	對科技發展的趨勢提出自己的看法。	○
4-4-3-1	認識和科技有關的職業。	○
4-4-3-2	認識和科技有關的教育訓練管道。	○
4-4-3-3	認識個人生涯發展和科技的關係。	○
4-4-3-4	認識各種科技產業。	
4-4-3-5	認識產業發展與科技的互動關係。	○
6-4-4-1	養成遇到問題，先行主動且自主的思考，。謀求解決策略的習慣。	◎
6-4-5-2	處理問題時，能分工執掌，做流程規劃，有計畫的進行操作。	◎
7-4-0-1	察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念	◎
8-4-0-1	閱讀組合圖及產品說明書。	○
8-4-0-2	利用口語、影像（如攝影錄影）、文字與圖案、繪圖或實物表達創意與構想。	◎
8-4-0-3	瞭解設計的可用資源與分析工作。	◎
8-4-0-4	設計解決問題的步驟。	◎
8-4-0-5	模擬大量生產過程。	
8-4-0-6	執行製作過程中及完成後的機能測試與調整。	◎

◎ 表高相關，○表低相關

## 八、教學活動程序：

項目	教師活動	學生活動	資訊科技融入
準備活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.講解教學活動進行的方式與目的。</li> <li>2.搜集與教學主題相關的資料與實物。</li> <li>3.製作教學資訊媒體、教學活動單與評量表。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.觀察周遭傳播科技發展的現況，及與同學、家人討論未來發展的趨勢。</li> <li>2.複習自然學科中光學的折射、反射及透鏡成像原理。 (可利用附件三學習單)</li> <li>3.複習數學的商高定理。 (可利用附件四的學習單)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.使用Internet Explore搜集資料。</li> <li>2.使用Power Point製作簡報。</li> <li>3.使用Word製作教學活動單與評量表。</li> <li>4.使用師大工技所製作的照相機教學互動光碟</li> </ol>
概念活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.引導學生學習的興趣               <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1.藉由旅遊活動中拍攝出美麗的相片，利用 <a href="#">media@show</a> 播放，引起學生對攝影、照相機及傳播科技的學習興趣。</li> <li>1-2.搜集不同型式的相機拍出不同特效的照片引起學生的學習興趣。</li> </ol> </li> <li>2.指導學生利用電腦網路、書籍、報章雜誌能快速搜集到有效的資料。搜集主題可包含照相機發展的歷史、相機成像的原理、照相機的結構與組成要件、不同種類相機之比較。</li> <li>3.鼓勵學生提出問題。</li> <li>4.數位相機與傳統相機之比較。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.細心聽講並紀錄</li> <li>2.提出疑難問題</li> <li>3.根據老師給予的問題，搜集相關的資料並製作成報告。</li> </ol> <p style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">按一下，有影片可欣賞</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.使用Internet Explore搜集資料。</li> <li>2.使用PhotoImpact美化照片。</li> <li>3.使用Media@show作教學。</li> <li>4.使用Word製作報告。</li> </ol>
發展活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 播放照相機發展歷史的影片</li> <li>➢ 簡易照相機製作</li> </ul> <p>A.設計活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.鼓勵學生提出各種不同照相機設計的構想，如反射、折射、快門、觀景窗、伸縮鏡頭的設計。</li> <li>2.指導學生利用手繪圖方法或 Autocad 軟體操作，將構想繪製成設計圖。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.分組討論：提出構想並確認一個最佳的方案，利用手繪或 AutoCad 軟體繪出設計圖，並擬出製作的步驟。(可利用附件五、六活動作業單給予學生引導式的思考)</li> <li>2.依據設計圖與製作步驟，並聽從老師指導的加工方法，及正確使用工具、機器的方法，將照相機作品</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.使用Internet Explore查詢資料。</li> <li>2.使用 AutoCad 繪製照相機模型。</li> </ol> 

項目	教師活動	學生活動	資訊科技融入
發展活動	3.學生上台與同儕分享設計成果，教師篩選可行方案。 4.指導學生如何找出透鏡的焦距，如何將捕捉的影像成像。 5.指導學生如何應用商高定理，計算出照相機所需使用的空間大小。 <b>B.實務製作</b> 1. 指導學生認識材料加工的方法及簡易的手工具操作與安全注意事項。 2.指導學生找透鏡焦距，製作照相機，將作品順利完成。 3.隨時提供學生技術上的諮詢。 4.舉辦成果發表會。	與同學分工合作製作完成。 3.測試照相機成像的清晰程度，並評估後再做最適當的修正。 4.成果發表	
評量要點	1. 是否用心搜集資料，報告內容是否切實。 2. 學習過程中參與問題討論的熱誠 3. 對運輸科技認知的程度。 4. 使用工具的正确方法及安全性。 5. 製作技巧的能力及團隊合作的情況。 6. 資訊科技融入的能力。		
注意事項			1. 學生大致上網能力佳，但對於找到正確資料能力卻有待加強，可事先提醒學生如何找資料的關鍵字或相關網站網址。 2. 除了固定材料之外，可讓學生依自己的創意與構想增添材料。 3. 注意學生操作工具的安全。 4. 學生非常容易遺失材料、零件，指導學生思考如何管理自己的材料。 5. 學生在製作過程中所遭遇的問題，應儘可能以引導的方式使學生自己找出解決的方法。 6. 對於學生如何分組，能從多方面來思考，且多關懷能力較不足的學生。
問題與討論		1. 如何找出透鏡的焦距。 2. 如何將畫面成像出來。 3. 不同功能照相機的探討。 4. 不同鏡頭功能的探討。 5. 如何將倒立的像轉換成正立的像。 6. 探討傳播科技對社會造成的衝擊與影響。	 <p>最簡易找透鏡焦距方法，利用天花板燈光當做遠處光源，於地板上成像最清楚時，量得距離即是。</p>

# MSTS (Mathematics、Science、Technology & Society)

## 生活科技教學活動－傳播科技－光影舞青春－學生作品

	
<p>利用立可拍鏡頭，描圖紙成像製成之烏龜造型</p>	<p>外型像糖果屋的超可愛像機</p>
	
<p>可單手支撐的隨身型酷像機</p>	<p>可伸縮鏡頭，對增加成像清晰度功不可沒</p>
	
<p>可抽取式快門，你看到了嗎？</p>	<p>組合拆卸靈活自如，一個節省空間的像機</p>
	
<p>利用雙反射鏡，可得正立之像</p>	<p>利用雙鏡頭，分別觀察觀景窗及底片上不同效果</p>

### 教學省思

將本活動單元，安排於國中八年級下學期實施之原因，原意為將國中理化之光學原理課程、數學商高定理及生活科技之傳播科技與製造科技三者加以整合，將科技與科學、科技與數學融合於生活之中，找出生活中的趣點，提升學生的自然與人文素養。在此前提下，教師間經過一段時間的討論與觀察，提出此教學方案，原以為學生於八上理化課程已認識光學篇，對於光學透鏡成像原理已耳熟能詳，在對理論性之光學及數學熟

悉前提下，很快能夠讓學生進入課程之核心，惟其實不然。課程進行已到段落，特針對本次教學實施提出以下看法及待改進事項。

困境 1：學生大多僅止於熟悉紙上作業及解題技巧，在實作過程中，對於實際找出透鏡的焦距、引導光線反射至正確的方向，及如何使用商高定理，規劃平面鏡一個適當的擺放空間，仍感覺困難重重。

困境 2：因屬於高科技知識性之作品，學生個別差異大，為顧及所有學生對作品的成就感，故實作時間比原本預估之教學時間延長了 2-3 週。

困境 3：本單元屬於統整性課程，若能邀集其他教師的參與，似乎更可激盪出更可貴之教學情境。

困境 4：在九年一貫課程實施後，原意為提升學生的創造力及獨立思考解決問題的能力，但多數學生似乎並沒有明顯提升，作品創意仍嫌不足。

困境 5：在九年一貫課程實施後，生活科技雖然總時數不變，但由集中改為分散，(一周 100 分鐘改為 45 分鐘)，在製作及表達作業的完整性上，顯然較為倉促而困難。

解決方法：

方法 1：修正光學及增加數學商高定理之學習單 (參考附件三、四)。

方法 2：將此次優良學生作品拍成影像提供一般學生參考，引導學生正確的創意思考方向。

方法 3：建立教師協同教學機制，利用領域研習，彼此互相切磋討論。

方法 4：鼓勵學生對生活中的科技多觀摩、多思考。

方法 5：希望課程制定時，能增加基層教師的參與，讓教學實務經驗充分表達。

在教學歷程中，對學生總是充滿期待，過程也許有挫折，但是當學生作品出現時，在同儕團體互相學習的影響下，各種不同造型的相機產品也慢慢誕生，多數學生的成就感獲得滿足、笑意充滿臉上，認為自己能做出一個簡易相機是一件了不起的事情，學生亦表示：「老師，透過此教學活動，我對於光的應用更加認識了。」

聽到學生這一番話語，實乃教學最好的回饋！

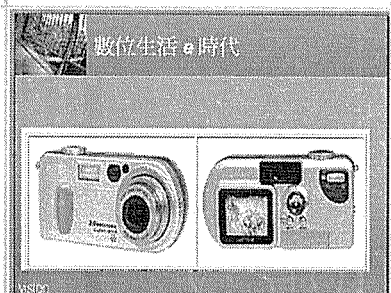
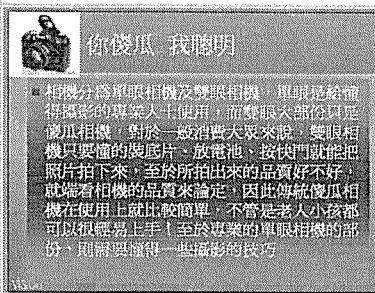
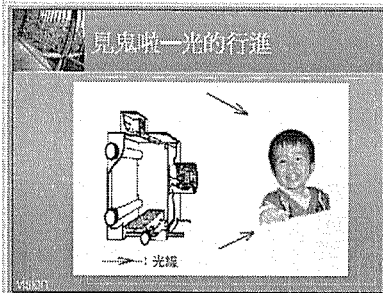
參考資料：

1. <http://www.kodak.com/global/en/consumer/education/lessonPlans/pinholeCamera/>
2. [http://www.exploratorium.edu/science\\_explorer/pringles\\_pinhole.html](http://www.exploratorium.edu/science_explorer/pringles_pinhole.html)
3. [http://www.exploratorium.edu/light\\_walk/camera\\_todo.html](http://www.exploratorium.edu/light_walk/camera_todo.html)
4. <http://science.howstuffworks.com/camera2.htm>
5. 鄧健民譯 (民 68)。相機鏡頭竅要 (初版)。臺北市：徐氏基金會
6. 張隱泉、王麗華 (民 47)。攝影原理與實用 (初版)。臺北市：台灣東方書店
7. 邱吉雄譯 (民 73)。光線的應用 (初版)。臺北市：眾文圖書
8. 林啓昌、高正義 (民 68)。黑白照相攝影技術 (初版)。臺北市：五洲
9. Francis T.S. Yu, Xiangyang Yang (1934). Introduction to optical engineering. New York: Cambridge University Press

# MSTS (Mathematics、Science、Technology & Society)

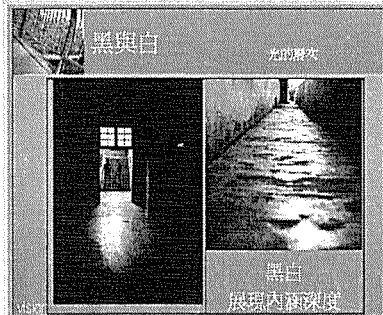
## 生活科技教學活動－傳播科技－光影舞青春－教學簡報

點選標題可開啓簡報檔



新的一定最好? (傳統與數位比較)

	傳統相機	數位相機
底片	正片 負片	透過CCD或CMOS感光元件，再經由電子電路處理，轉成數位訊號。
鏡頭	單眼 雙眼	單眼 雙眼
數位後製處理	拍攝一張沖洗照片	拍攝一張數位影像並儲存
電力	需要力電	電池耗電
變焦方式	光學	光學 數位
影像	需要高感、色彩飽和度	畫質仍在改進



- 簡報內容
- 相機構造
  - 各式鏡頭效果
  - 數位與傳統相機比較
  - 相片欣賞

光影舞青春—認識相機構造

鏡頭		光圈															
功能：		為何須要光圈？															
種類：		光圈數值： <u>    </u> 、 <u>    </u> 、 <u>    </u> 、 <u>    </u> 															
材質：		進光量： <u>    </u> 、 <u>    </u> 、 <u>    </u> 、 <u>    </u> 順序															
快門		底片															
快門的作用：																	
一般常見光圈與快門配合值 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">光圈 F 值</th> <th style="width: 50%;">快門速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">2.8</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5.6</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">22</td><td></td></tr> </tbody> </table>				光圈 F 值	快門速度	2.8		4		5.6		8		11		16	
光圈 F 值	快門速度																
2.8																	
4																	
5.6																	
8																	
11																	
16																	
22																	
																	
		底片圖布物質： 底片適用範圍 ISO100： ISO200 ISO400 ISO800 底片的種類： 正片： 負片： 數位相機以何種物質代替底片：															
觀景窗		特殊按鍵															
單眼相機與雙眼相機觀景角度差別：		日期設定： 手動迴片： 閃光控制：															

光影舞青春—科學應用~基礎光學（光）

學生：班級：                  座號：                  姓名：                  得分：

一、前言

每天睜開眼睛，萬物就在眼前，我們把這些均視為理所當然，但是你可曾想過，你為什麼看得見？為什麼天空是藍色？為什麼你永遠追不到彩虹？為什麼戴眼鏡可以矯正視力？為什麼望遠鏡可以看得更遠？為什麼光纖是好的傳播工具？想一想。增加對光的認識，可以幫助你更加了解光的傳播科技。

二、光的行進方向

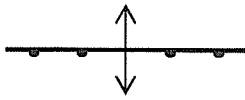
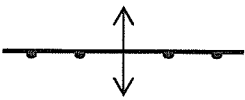
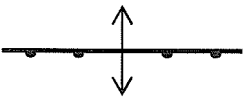
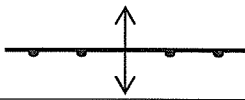
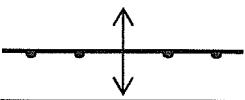
現象	光的行進方式	舉出其他實例證明
光影		
鏡中的自己		
杯底變淺了		

三、認識幾種常見鏡面（請繪製各種鏡片可能的形狀）

平面鏡	凸面鏡	凹面鏡	凸透鏡	凹透鏡	稜鏡

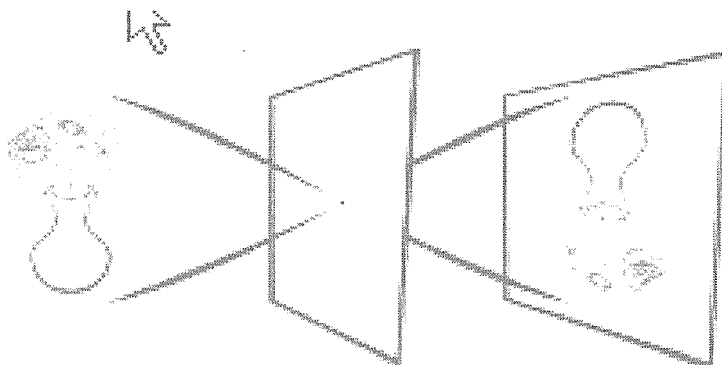
四、透鏡成像原理

1.凸透鏡

物在焦距內	物在焦距上	物在 1-2 倍焦距之間
		
物在 2 倍焦距外	物在無限遠	
		

問題討論

- 1.若要呈像在焦距上，物必須在何處？
- 2.若要得到放大實像，物必須在何處？
- 3.若要得到正立的像，物必須在何處？
- 4.物在何處時，完全無法呈像？
- 5.若要得實像，物必須在何處？



學生：班級： 座號： 姓名： 得分：

2.凹透鏡

物在焦距內	物在焦距上	物在 1-2 倍焦距之間
物在 2 倍焦距外	物在無限遠	

問題討論：

無論物在何處，成像的共同特性？

五、想想看，您可利用什麼方法測出一個透鏡的焦距(focus)呢？

六、科技應用

無論是哪一種鏡面，在日常生活中的運用均相當廣泛，試分析了解以下科技產品：

1. 汽車車頭燈
2. 汽車側視鏡
3. 照相機觀景窗
4. 照相機鏡頭
5. 雙筒望遠鏡
6. 天文望遠鏡
7. 投影機

光影舞青春—數學應用~商高定理

學生：班級： 座號： 姓名： 得分：

問題 1：若要將平行光線反射轉為垂直方向該如何做？

解決方法：可以使用（ ）鏡，擺放角度（ ）°。

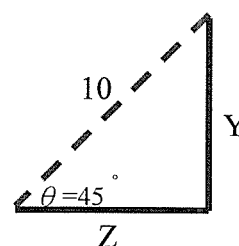
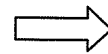
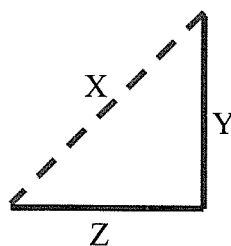
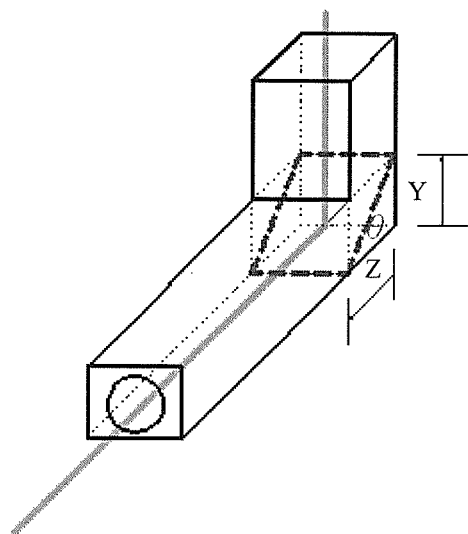
問題 2：照相機作品應預留多少空間給問題 1 使用的（ ）鏡擺放。

範例：紅色表平面鏡，綠色表光線行徑的方向，前方圓表凸透鏡

$\theta$  角度應為  $(45^\circ)$ ，則平行光才能轉為垂直光，若紅色平面鏡的邊長為 10cm，則 Y、Z 應等於多少？

解：根據(1).商高定理：兩股平方和等於斜邊的平方

(2)  $\theta$  角度若為  $45^\circ$ ，且其中一角為直角，則此三角形必為等腰直角三角形，推得  $Y=Z$ ，並依據商高定理得知  $X^2=Y^2+Z^2$



$$\begin{aligned} 10^2 &= Y^2 + Z^2 \\ 10^2 &= 2Y^2 \\ 2Y^2 &= 100 \\ Y^2 &= 50 \\ Y &= 5\sqrt{2} \\ Y &\approx 7.07 \end{aligned}$$

練習一：若紅色平面鏡邊長改為 8cm， $\theta$  角度仍維持  $45^\circ$ ，則 Y、Z 應等於多少？

練習二：照相機設計時，若 Y、Z 空間只能有 4cm，則平面鏡最大邊長可以是多少公分？

練習三：若現成的平面鏡只是邊長為 3cm 的正方形，而 Y、Z 卻仍要維持 5cm，則應如何克服此問題？

# 光影舞青春—簡易相機的製作—設計討論

## 一、學習活動目標

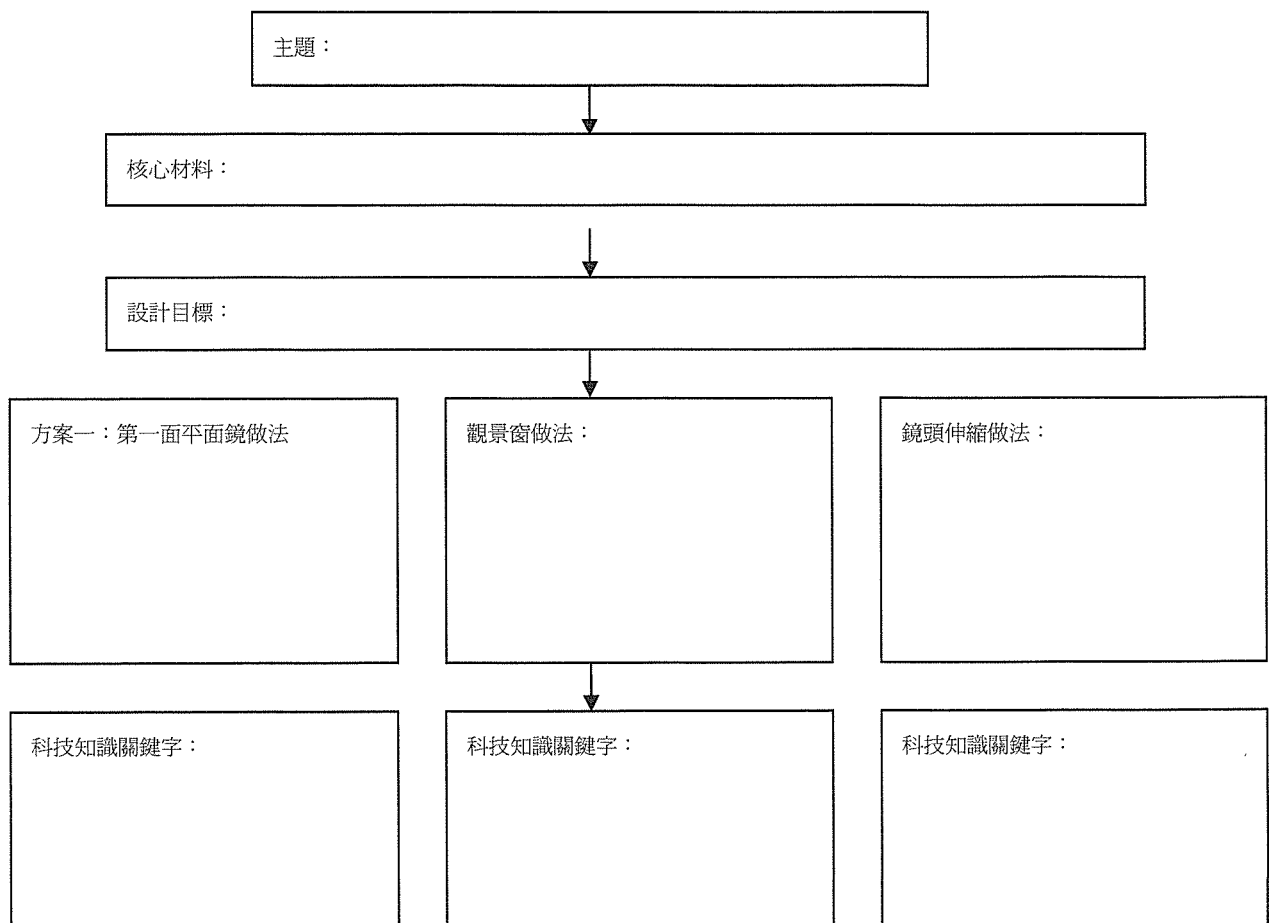
- 1.認識各種不同傳播的型式
- 2.認識各種透鏡成像的原理
- 3.認識各種透鏡在生活上的應用
- 4.認識相機構造功能、成像原理及操作技巧
- 5.啟發創造思考能力，設法設計一個能捕捉影像的作品
- 6.探究未來傳播科技的發展與趨勢

- 二、條件限制：
- 1.相機至少須有 1 次折射、2 次反射。
  - 2.除了成像之外，尚須有觀景窗及伸縮鏡頭。
  - 3.相機大小須小於 150mm\*150mm\*150mm
  - 4.成像必須清楚

- 三、評分標準：
- 1.學習單(30%)---設計圖與設計說明、製作過程、材料工具單
  - 2.照相機製作(70%)---清晰度、造型美觀、製作技巧

## 四、搜集資料：

## 五、發展構想繪製設計圖並詳加說明



構想一	構想二

#### 六、製作材料

編號	材料名稱	數量	何處可以取得	編號	材料名稱	數量	何處可以取得

#### 七、製作用具

編號	工具名稱	何處可以取得	編號	工具名稱	何處可以取得

#### 八、製作過程

步驟	步驟內容	使用工具及注意事項
1		
2		
3		
4		
5		
6		

評審意見：

1. 整合生活科技、數學及理化之主題統整教學活動，構思創新，活動設計精緻。
2. 整合學習活動設計圖規劃詳實，繪製精美。
3. 教學活動與能力指標對應的分析明確詳實。
4. 教學活動中讓學生動手設計與製作，具創造思考與啟發的意義。
5. 學生的作品有創意，學習成效彰顯。
6. 包含生活科技、數學及理化等各科學習單的設計，內容精緻，有助學生學習成效的提升。