

**國小自然領域教學研究中心**  
**第四屆國小自然科學實驗雙語教學影片製作競賽**

領域/科目 Subject	自然科學	設計者 Designer	國立臺中教育大學科學教育與應用學系 江俐諭、蘇靖甯、黃文瑜、羅以琳
單元名稱 Unit	Colorful Lights	指導教授 Advisor	國立臺中教育大學英語學系 洪月女副教授
<b>設計依據</b>			
		<b>學科領域 (content)</b>	<b>英語文 (language)</b>
學習 重點	學習表現 Students' performance	<u>探究能力—思考智能 (t)</u>  tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。	<u>語言能力 (聽)</u>  1-III-6 能聽懂課堂中所學的字詞。 1-III-7 能聽懂簡易的教室用語。 1-III-8 能聽懂簡易的日常生活用語。 1-III-9 能聽懂簡易句型的句子。
		<u>探究能力—問題解決 (p)</u>  pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	<u>語言能力 (說)</u>  2-III-5 能使用簡易的教室用語。 2-III-6 能使用簡易的日常生活用語。 2-III-7 能作簡易的回答和描述。 2-III-8 能作簡易的提問。 2-III-9 能以正確的發音及適切的語調說出簡易句型的句子。
		 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	<u>語言能力 (讀)</u>  3-III-1 能辨識課堂中所學的字詞。 3-III-4 能看懂課堂中所學的句子。
		<u>科學的態度與本質 (a)</u>	

Learnin g focus		<p>ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。</p> <p>ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。</p> <p>ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。</p> <p>ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。</p>	<p><u>語言能力（聽說讀寫綜合應用能力）</u></p> <p>5-III-2 在聽讀時，能辨識書本中相對應的書寫文字。</p> <p>5-III-3 能聽懂、讀懂國小階段基本字詞及句型，並使用於簡易日常溝通。</p> <p>5-III-4 能聽懂日常生活應對中常用語句，並能作適當的回應。</p> <p><u>學習興趣與態度</u></p> <p>6-III-1 具有好奇心，主動向教師或同學提出問題。</p> <p>6-III-2 樂於參與課堂中各類練習活動，不畏犯錯。</p>
	學習內容 Learning content	<p><u>交互作用 (INe)</u></p> <p>INe-III-7 陽光是由不同色光組成。</p> <p>INe-III-8 光會有折射現象，放大鏡可聚光和成像。</p>	<p><u>A. 語言知識</u></p> <p>Ac-III-2 簡易的教室用語。</p> <p>Ac-III-3 簡易的 生活用語。</p> <p>Ac-III-4 國小階段所學字詞（能聽、讀、說 300 字詞，其中必須拼寫 180 字詞）。</p> <p>Ad-III-2 簡易、 常用的句型結構。</p> <p><u>B. 溝通功能</u></p> <p>B-III-2 國小階段所學字詞及句型的生活溝通。</p>
核心素養 Core competency		E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。	E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。
		E-C2 具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。	
議題融入 Issue integration		<input type="checkbox"/> 人權教育 <input type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input type="checkbox"/> 科技教育 <input type="checkbox"/> 資訊教育 <input type="checkbox"/> 能源教育 <input type="checkbox"/> 安全教育 <input type="checkbox"/> 防災教育 <input type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 國際教育 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 原住民教育 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 多元文化教育 <input type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃教育 <input checked="" type="checkbox"/> 無	
與其他領域/科目的連結	<input type="checkbox"/> 音樂 <input type="checkbox"/> 體育 <input type="checkbox"/> 藝術 <input type="checkbox"/> 社會 <input type="checkbox"/> 科技 <input type="checkbox"/> 生活 <input type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 健康與體育 <input type="checkbox"/> 其他： _____		

Connections to other subjects			
教材來源 Materials 參考資料 References	<p>一、教材來源：康軒五上第二單元探索聲光世界（活動三：光有什麼特性與現象）</p> <p>二、參考資料：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台北自編 CLIL 教材（自然科學四上）</li> </ol>		
教學設備/資源 Teaching aids/equipment	<p>教學設備：數位大屏、學生個人平板</p> <p>教學資源：<u>slido</u>、Kahoot!、<u>Canva</u>、<u>課程紀錄單</u></p>		
學生背景 Students' Background	<p>年級：國小五年級</p> <p>授課時長：三節課共計 120 分鐘。（第一天上兩節連堂；隔幾天後再上一節）</p> <p>人數：24 人</p> <p>英文能力：此教案設計對象為國小五年級學生，學生學習英文已經有兩年之久（從國小三年級起）。學生英文程度中上，熟悉自然發音，並能使用英語目標句型進行書面與口語表達，進行溝通與交流。</p> <p>自然能力：學生的先備知識為「光具有直線前進及反射的特性」，了解實驗室安全守則。已知科學方法，且熟悉 POE 和 5E 學習法，可與同儕共同實驗及討論。</p> <p>資訊能力：學生已熟悉於課堂中使用平板，能完成教師於課堂上指派之線上共編任務。且學生已能靈活操作 Slido、Kahoot! 及 Canva。</p>		
學習目標	<table border="1"> <tr> <td>學科領域 (content)</td> <td>英語文 (language) Language of learning</td> </tr> </table>	學科領域 (content)	英語文 (language) Language of learning
學科領域 (content)	英語文 (language) Language of learning		

<p>Learning Objectives (請編號)</p>	<p><b>一、第一節課</b></p> <p>1-1 學生能說出對實驗的預測。      1-2 學生能分享生活中的類似經驗。      1-3 學生能藉由教師說明了解折射的定義。      1-4 學生能透過實驗了解折射的現象。      1-5 學生能透過小組合作完成折射實驗。      1-6 學生能分享小組內的討論結果。      1-7 學生能說明生活中的折射現象。</p>	<p><b>一、單字</b></p> <table border="1" data-bbox="1304 128 2001 457"> <tr> <td data-bbox="1304 128 1439 235">第一節</td><td data-bbox="1439 128 2001 235">1. refraction 2. medium</td></tr> <tr> <td data-bbox="1304 235 1439 341">第二節</td><td data-bbox="1439 235 2001 341">1. prism 2. rainbow</td></tr> <tr> <td data-bbox="1304 341 1439 457">第三節</td><td data-bbox="1439 341 2001 457">1. magenta 2. cyan 3. three primary colors</td></tr> </table> <p><b>二、目標句型</b></p> <table border="1" data-bbox="1304 537 2001 611"> <tr> <td data-bbox="1304 537 1439 611">第三節</td><td data-bbox="1439 537 2001 611">____and____make____.</td></tr> </table>	第一節	1. refraction 2. medium	第二節	1. prism 2. rainbow	第三節	1. magenta 2. cyan 3. three primary colors	第三節	____and____make____.
第一節	1. refraction 2. medium									
第二節	1. prism 2. rainbow									
第三節	1. magenta 2. cyan 3. three primary colors									
第三節	____and____make____.									

學習目標 Learning Objectives (請編號)	<b>二、第二節課</b> 2-1 學生能分享看過彩虹色光的生活經驗。 2-2 學生能知道彩虹是由折射、反射及色散所生成的。 2-3 學生能了解色散的定義及現象。 2-4 學生能透過小組討論進行預測。 2-5 學生能透過小組合作完成實驗。 2-6 學生能透過測驗對彩虹的成因及三稜鏡實驗的概念更熟悉。	Language for learning	
		教師用語 For teachers	學生用語 For students
		<b>一、課室用語</b> 1. Good morning class! 2. It's time for science. Please get ready with our science ABC.	<b>一、課室用語</b> 1. Good morning, teacher. 2. Attention, Book, and Cooperation.  <b>3. 發表禮儀：</b> 開頭：Hello everyone. We are Group (組別). 結尾：Thank you for listening. Do you have any questions?
<b>三、第三節課</b> 3-1 學生能發現生活中顏色的變化。 3-2 學生能聽懂三原色中各顏色的英文。 3-3 學生能透過小組討論整合實驗結果。 3-4 學生能透過觀察現象，小組討論以文字的方式清楚表達。 3-5 學生能分享小組實驗結果。 3-6 學生能經由老師的解釋，更加了解實驗的結果。 3-7 學生能透過活動，對這次課程的內容更加熟悉。 3-8 學生能了解三原色應用在生活的現象。		<b>二、學科用語</b> <b>【第一節】</b> 1. Do you know what will the straw look like if we pour water into the glass? 2. When the light travel in air/water, does it go straight or does it bend? 3. What do you see? 4. When the light travel from air to water, does it go straight or does it bend?	<b>二、學科用語</b> <b>【第一節】</b> 1. It will _____.  2. Both of them will be straight. / The light bends.  3. The straw looks broken/breaks in half. 4. Both of them are straight. / The light bends.

<p>學習目標 Learning Objectives (請編號)</p>	<p>【第二節】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Where can you see other rainbow-like colors?</li> <li>What happened to the white light when it passed through the prism?</li> <li>Can we bring the rainbow back together to make white light again?</li> <li>How do we prove different colors of light have different angles of refraction?</li> <li>Let's take a look at red light and blue light. When they enter the prism, what do you find?</li> <li>Yes! Different colors of light have different angles of refraction when they're refracted.</li> </ol>	<p>【第二節】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Oil on the ground/bubbles/CD.</li> <li>It becomes the rainbow. / The light is refracted.</li> <li>Yes/No.</li> </ol>
	<p>【第三節】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>The three primary colors of light are red, green, and blue.</li> <li>We will use this sentence to record our experiment results. For example, red and green make...?</li> <li>When we mixed the three colors, what color did you find?</li> <li>Red and blue make magenta. Red and green</li> </ol>	<p>【第三節】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>The three primary colors of light are red, green, and blue.</li> <li>Yellow.</li> <li>White.</li> <li>Red and blue make magenta. Red and green</li> </ol>

<p>學習目標 Learning Objectives (請編號)</p>	<p>make yellow. Green and blue make cyan. 5. When red, blue, and green light mix, they make white light.</p>	<p>make yellow. Green and blue make cyan.</p>
<b>Translanguaging</b>		
	<p>1. <b>課室用語</b>：採全英教學，例如：招呼語、邀請學生上台發表、班級經營。</p> <p>2. <b>教師提問</b>：以英語為主，關鍵提問將用中文補充說明，搭配教學簡報同時呈現中英文問句，以確保學生的吸收與理解。例如：在第一節課中，教師藉由詢問學生“What will the straw look like if we pour water into the glass?”及“We are already pour water into the glass. What do you see?”讓學生對於光進行預測及觀察。</p> <p>3. <b>實驗步驟</b>：先以英語說明，再以中文重複說明，以確保實驗操作與進行上的正確性。</p> <p>4. <b>雙語並進</b>：使用英文為主、中文為輔的CLIL的教學模式，以利學生理解。例如：在第三節課中，教師定義光的三原色是紅色、綠色、藍色時，會以“The three primary colors of light are red, green, and blue.”闡述。</p> <p>5. <b>科學原理與統整</b>：以中文進行教學。例如：在第一節中，教師說明介質與折射的科學定義。</p>	

<p>情境脈絡 (文化/社區/公民實踐)</p>	<p>本課程透過科學探究及日常觀察的結合打造「做中學」的學習情境，透過引導學生實際操作光的折射、色散及三原色結合的原理，並將其科學概念與生活做連結，以此提升學生學習興趣與應用能力。</p> <p>一、科學探究：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 使用 POE 的教學策略，逐步引導學生探索光的折射現象。</li><li>2. 透過三稜鏡的實際操作，讓學生將光分解為紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫七種色光。</li><li>3. 透過色光疊加的實驗及小遊戲，加深學生對於三原色的概念。</li></ol> <p>二、生活連結：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 以計時—配對—分享的方式，讓學生回憶生活中與光的折射相關的視覺效果。</li><li>2. 指派「生活中的色光現象」拍攝作業，加深學生應用科學概念至生活進行觀察。</li><li>3. 透過色光疊加實驗，聯想生活中的科技應用。</li></ol>
------------------------------	---

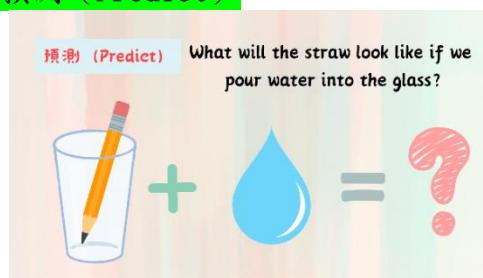
## 教學活動設計 Classroom procedure

### 教學重點及學科概念說明 Main points of teaching

學科領域 (content)	英語文 (language)
<p><b>一、教學方法：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>POE (預測—觀察—解釋)           <p>第一節課，學生先預測吸管中加入水後之吸管外形變化，加入水後觀察得知吸管有凹折的現象，接著由老師解釋並定義折射的概念。</p> </li> <li>5E (參與—探索—解釋—精緻化—評量)           <p>以學生為中心，重視探索的學習經驗。例如：學生於第二節課操作三稜鏡，發現白光可以被分成紅橙黃綠藍靛紫；第三節課時，將三原色疊加，使之匯聚變成白色。二三節課概念連貫，且分別以 Kahoot 與 Light with the beat! 活動確認學生的學習成效，並提出一些連結學生生活經驗之問題，精緻化課程。</p> </li> </ol> <p><b>二、教學策略</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>合作學習 (操作員、記錄員、觀測員、大聲公)           <p>學生自行討論並選定角色，共同完成實驗及書面／口頭報告。</p> </li> </ol> <p><b>三、教學重點</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>折射實驗           <ol style="list-style-type: none"> <li>吸管放在碗裡，並加入水後，吸管外形有凹折。</li> <li>雷射筆分別直接照射空氣及水中，發現光從空氣進到水中時，路徑會偏折。</li> <li>在碗底放一枚硬幣，加滿水後，硬幣會浮現出來。</li> </ol> </li> <li>色散           <ol style="list-style-type: none"> <li>白光通過三稜鏡後，會分出彩虹的顏色。</li> </ol> </li> <li>三原色</li> </ol>	<p><b>一、教學方法</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>CLIL 雙語教學模式：設定學科及語言雙重目標。</li> <li>任務型教學設計：透過實驗操作之任務與上台發表實驗結果，將英語的學習融入。</li> </ol> <p><b>二、教學策略</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>使用多媒體影音輔助學習，並使用遊戲化評量。 (如：Slido、Canva、Kahoot!)</li> <li>實體物操作搭配雙語教學。 (如：三稜鏡、手電筒)</li> <li>建立學習鷹架。</li> </ol> <p><b>三、教學重點</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>學生能認識常見實驗室器材英文名字。</li> <li>教師在課堂情境中使用課室英語與學生互動。</li> <li>加強學生各項語文能力： (聽)能聽懂老師所說之英文句子。 (說)能回應老師的問答。 (讀)能看懂黑板和投影幕上的英文單字與句子。</li> <li>學生使用目標句型，發表實驗結果。</li> </ol>

(1) 三原色為紅色、綠色及藍色。紅色加綠色成黃色；綠色加藍色成青色；紅色加藍色成洋紅色。疊加三色後產生白色。	
---	--

## 第一節

學習目標 Learning objectives	教學活動 Teaching activities		教學設備/資源 Teaching Aids/equipment	時間 (分) Time	評量 Evaluation
	中文 (In Chinese)	英語文 (In English)			
1-1 學生能說出對實驗的預測。	<p><b>一、引起動機</b></p> <p><b>預測 (Predict)</b></p>  <p>預測 (Predict) What will the straw look like if we pour water into the glass?</p> <p>1. 教師請學生進行預測： 將透明的玻璃杯中加入一根吸管，加入水後吸管會產生什麼變化？</p>	<p>T: Good morning class! It's time for science!</p> <p>S: Let's start the lesson!</p> <p>T: Please get ready with our science ABC.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>A, attention. 專心上課 B, book. 自然課本 C, cooperation. 互相合作</p> </div>	設備：玻璃杯、有色吸管、水簡報	10'	

1-2 學生能分享生活中的類似經驗。

教師：讓我們來猜一猜，如果將水倒入玻璃杯中，吸管看起來會有什麼變化呢？

學生 1：吸管變長、變粗。

學生 2：吸管斷掉。

### 觀察 (Observe)



2. 教師將水倒入玻璃杯中，並引導學生觀察水杯中的吸管發生了什麼改變。

教師：現在已經將水倒入玻璃杯中了，你們看到了什麼？

學生擬答：吸管斷掉了。

教師：在生活中，你們有注意過水下物品時也會有類似現象嗎？現在給大家一分鐘的時間想一想自己觀察到的例子，再請同學兩兩配對一人30秒的時間分享。

T: Let's take a guess. Do you know what will the straw look like if we pour water into the glass?

S1: It will become longer/thicker.

S2: It will break.

T: Now, we are already pour water into the glass. What do you see?

S: The straw looks broken/breaks in half.

T: Have you ever seen something similar when looking at objects underwater in your life? Now, it's time for "Think-Pair-Share". You will need to work in pairs and share your experiences for 30 seconds each.

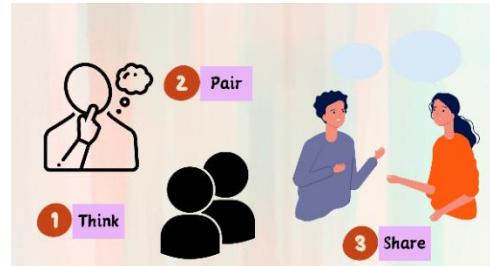
學生可使用中文回答

**口語評量：**  
學生能預測玻璃杯中的吸管外觀變化。

**口語評量：**  
學生能說出玻璃杯中的吸管外觀變化。

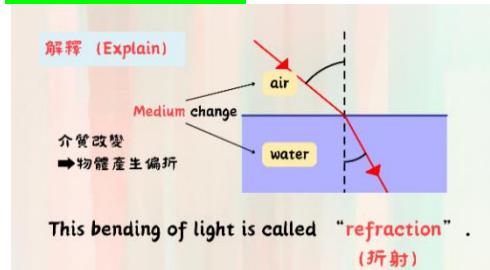
**口語評量：**  
學生能和同學分享生活中與水有關的折射例子。

1-3 學生能藉由教師說明了解折  
射的定義。



學生：夜市的金魚比較距離水面比  
較淺。

解釋 (Explain)



3. 教師定義折射的原理。

教師：當光從一介質進入到另一個  
介質時，也就是從空氣進到  
水中時，因為光的速度會產  
生改變，導致我們所看見的  
物體產生偏折，這種現象稱  
為折射。

4. 教師說明「介質」的定義。

教師：介質是指傳遞物質或是能量  
的一種工具，像是老師跟你  
們講話的聲音需要空氣來傳  
遞，那空氣就是我們的傳遞  
的介質。

原理說明使用中文教學  
介紹目標單字「介質、折射」

T: This bending of light is called  
“refraction”.

T: “Medium” is the substance that  
light can go through.

<p>1-4 學生能透過實驗了解折射的現象。</p>	<p><b>二、雷射筆照射實驗</b></p> <p>1. 教師使用雷射筆分別直接照射空氣及水中。 教師：當光分別直接照入空氣及水中時，光會怎麼前進呢？ 學生：直線前進。</p> <p>2. 教師使用雷射筆斜斜的從空氣射入水中，再改從水中射入空氣中。 教師：當光斜斜的從空氣中射入水中時，光的路徑有什麼變化呢？ 學生：轉彎。</p>	<p>T: When the light travel in air/water, does it go straight or does it bend? S: Both of them will be straight.</p> <p>T: When the light travel from air to water, does it go straight or does it bend? S: The light bends.</p>	<p>設備：雷射筆、透明水缸、水</p>	<p>4'</p>	<p><b>觀察評量：</b> 學生能察覺光進入相同介質中會維持直線前進的現象。</p> <p><b>觀察評量：</b> 學生能察覺光進入不同介質中而轉彎的現象。</p>
<p>1-5 學生能透過小組合作完成折射實驗。</p>	<p><b>三、硬幣不見了——折射實驗</b></p> <p>1. 教師發下實驗器材及 iPad，並進行組內成員分工：<b>操作員</b>、<b>記錄員</b>、<b>觀測員</b>、<b>大聲公</b>。</p> 	<p>T: Now, everyone has a role in your group. The roles are <b>operator</b>, <b>recorder</b>, <b>observer</b>, <b>spokesperson</b>.</p>	<p>設備：碗*2、硬幣、水、iPad、 <u>課程紀錄單</u></p>	<p>8'</p>	<p><b>實作評量：</b> 學生能依據分工與指示進行實驗。</p>

	<p>2. 各組進行實驗：</p> <p>(1) <b>操作員</b>將硬幣放入碗中，使<b>觀測員</b>觀察硬幣，後退直到看不到硬幣。</p> <p>(2) <b>操作員</b>將水緩緩倒入碗中，<b>觀測員</b>觀察碗中的變化。</p> <p>(3) <b>記錄員</b>將其變化進行記錄。</p>	<p>T: The <b>operator</b> is responsible for doing the experiment.</p> <p>T: Step 1. The <b>operator</b> has to put a coin into the bowl first.</p> <p>T: The <b>observer</b> will look at the coin and move it backward until you cannot see the coin anymore.</p> <p>T: Step 2. The <b>operator</b> has to pour the water into the bowl slowly. The <b>observer</b> will see what happens in the bowl.</p> <p>T: Step 3. The <b>recorder</b> has to write down what happens in the experiment.</p>		
<p>1-6 學生能分享小組內的討論結果。</p>	<p><b>四、小組討論及分享</b></p> <p>1. 小組進行問題討論：</p> <p>(1)硬幣的位置是否產生了改變？</p> <p>(2)在碗中倒入水後，為什麼又看得到硬幣？</p> <p>2. 各組<b>大聲公</b>上台發表。</p>  <p>spokesperson</p> <p>observer : 比較不同組別的觀點</p> <p>教師：現在，我要邀請每組的<b>大聲公</b>上台分享你們的討論結果，請<b>觀測員</b>比較不同組別的觀點。</p>	<p>T: There are two questions for you to discuss with your group members.</p> <p>T: Question 1, does the position of the coin change?</p> <p>T: Question 2, why can you see the coin after we pour the water into the bowl?</p> <p>T: Now, I would like to invite every <b>spokesperson</b> from each group to share the discussion results. The <b>observer</b> has to compare the opinions of different groups.</p>	10'	<p><b>觀察評量：</b> 學生能樂於進行問題討論。</p> <p><b>口語評量：</b> 學生上台發表討論結果，說明硬幣實驗中的折射現象。</p>

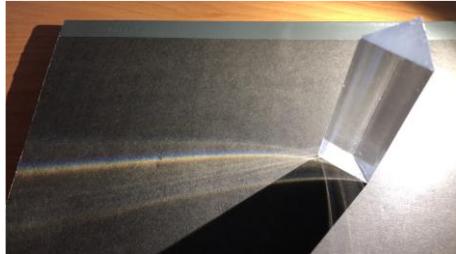
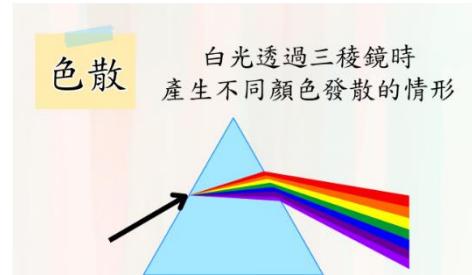
	<p>教師：同學上台時請別忘了你們的禮貌，記得先介紹你們是第幾組的，再分享你們對於硬幣變化的原因推測，最後也別忘了感謝大家的聆聽。</p> <p>學生：我們認為硬幣的位置沒有改變，是因為倒入水後使硬幣到我們眼睛的光線產生折射，使得消失的硬幣又出現了。</p> <p>3. 同儕回饋：教師引導學生向發表組別進行提問。</p> <p>4. 教師回應並說明其原理。</p> <p>教師：當碗中未加入水時，我們可以透過光線照射到硬幣並反射到眼睛進行觀察。當後退到一定的距離時，因為反射的光線被碗擋住了，因此會看不到硬幣。當碗中加入水後，光在水面及空氣的接觸面產生折射，因此又可以看到硬幣了。</p>	<p>T: When you take the stage, please remember to introduce yourself. Also, don't forget to thank everyone for listening.</p> <p>S: Hello everyone. We are group 1.</p> <p>S: Thank you all for listening.</p> <p style="text-align: center;">原理說明使用中文教學</p>		
1-7 學生能說明生活中的折射現象。	<p><b>五、生活連結</b></p> <p>1. 教師使用 slido 邀請學生分享日常生活中折射的案例，教師再根據學生回答一一說明。</p>	<p>T: Turn on your tablet and scan the QR code. Type some examples of refraction in your daily life. Later,</p>	線上平台： <u>slido</u>	5'

	<p>教師：在生活中還有哪些折射的現象？</p> <p>學生：</p> <p>(1)從岸邊看溪水中石頭與實際的深淺不相同。</p> <p>(2)夜市玩抓金魚的時候，會發現眼睛看到的魚的位置與於實際的位置有些落差。</p> <p>(3)站在泳池中的人，腿看起來比較短。</p>	<p>we'll see everyone's answers and discuss them together.</p> <p>T: Is there any example of refraction in your daily life?</p> <p>學生可使用中文回答</p>			<p><b>口語評量：</b> 學生能提出生活中與折射相關的例子。</p>
	<p><b>六、教師總結</b></p> <p>1. 複習折射的原理及定義。</p> <p>2. 回顧生活中的折射現象。</p>	<p>總結使用中文教學</p> <p>T: Let's review the examples of refraction in life.</p>		3'	<p><b>觀察評量：</b> 學生能理解折射的原理及定義。</p> <p><b>觀察評量：</b> 學生能回顧生活中的折射現象，並提出舉例。</p>

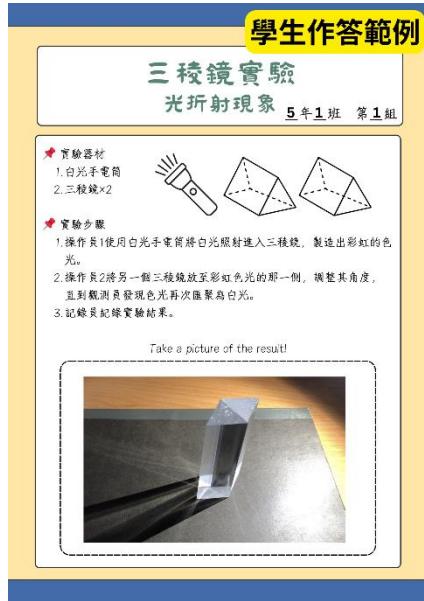
## 第二節

學習目標 Learning objectives	教學活動 Teaching activities		教學設備/資源 Teaching Aids/equipment	時間 (分) Time	評量 Evaluation
	中文 (In Chinese)	英語文 (In English)			
	<p><b>一、生活連結</b></p> <p><b>參與 (Engage)</b></p> <p>1. 以學生生活中常見的「彩虹」引入本課程。</p>	<p>T: Have you ever seen a rainbow in the sky?</p>	簡報	3'	

	<p>教師：大家有看過天空中的彩虹嗎？</p>  <p>教師：生活中什麼地方也可以看到像彩虹的色光呢？</p> <p>學生：地面上的油漬、泡泡、光碟片。</p> <p><b>探索 (Explore)</b></p> <p>2. 教師藉由提問引導學生思考彩虹的成因。</p> <p>教師：彩虹是怎麼來的？</p> <p>學生：因為光在空氣中產生折射。</p> <p>教師：除了折射，還有什麼會造成彩虹的出現呢？</p> <p>學生：反射。</p> <p>教師：沒錯，那請問是什麼光的照射之下會產生彩虹？</p> <p>學生：陽光／白光。</p> <p>教師：那我們現在就要利用白光照射三稜鏡來製作彩虹。</p>	<p>T: Where can you see other rainbow-like colors?</p> <p>S: Oil on the ground/bubbles/CD.</p> <p>T: How are rainbows formed?</p> <p>T: Except refraction, what causes a rainbow to appear?</p> <p>T: What kind of light causes a rainbow to form?</p> <p>T: Now, we're going to use the prism and flashlight to make a rainbow.</p> <p>介紹目標單字「三稜鏡」</p> <p>T: “Prism” is a transparent object that refracts light.</p>			<p><b>口語評量：</b> 學生能提出生活中看到類似彩虹色光的經驗。</p> <p><b>觀察評量：</b> 學生能主動回答教師提問，得出彩虹的形成原理。</p>
	<p>2-3 學生能了解色散的定義及現象。</p>	<p><b>二、三稜鏡實驗(一)——教師操作</b></p> <p>1. 教師操作實驗：</p>			<p>10'</p> <p><b>觀察評量：</b> 學生能觀察並說出自白光照射進入</p>

	<p>(1) 將教室的燈關掉，使實驗結果更鮮明。          (2) 使用白光手電筒將白光照射進入三稜鏡。          (3) 觀察白光在經過三稜鏡時產生的變化。          教師：當白光射入三稜鏡時，光發生了什麼事？          學生：白光變成彩虹了／光產生折射。</p>  <p><b>解釋 (Explain)</b>          3. 教師定義色散。          教師：當白光透過三稜鏡時，產生不同顏色發散的情形，稱為色散。</p> 	<p>T: Now, I'll do the experiment first.          Watch carefully!</p> <p>T: What happens to the white light when it passes through the prism?          S1: It becomes the rainbow.          S2: The light is refracted.</p>		<p>三稜鏡後的變化。</p> <p><u>簡報</u></p> <p>原理說明使用中文教學</p>
2-4 學生能透過小組討論進行預測。	<p><b>探索 (Explore)</b>  <b>三、三稜鏡實驗(二)——學生操作</b></p>	<p>T: Can we bring the rainbow back together to make white light again?</p>	<p>設備：白光手電筒、三稜鏡</p>	<p>10'</p> <p><b>觀察評量：</b></p>

<p>2-5 學生能透過小組合作完成實驗。</p>	<p>教師：我們可以將彩虹再匯聚為白光嗎？請小組進行討論及分享。</p> <p>學生：可以／不可以。</p> <p>教師：接下來就換你們來實驗看看了！</p> <p>1. 教師發下實驗器材：白光手電筒、三稜鏡*2，並進行組內分工（<b>操作員</b>*2、<b>記錄員</b>、<b>觀測員</b>）。</p>  <p>2. 學生操作實驗</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 將教室燈關上。</li> <li>(2) <b>操作員 1</b> 使用白光手電筒將白光照射進入三稜鏡，製造出彩虹的色光。</li> <li>(3) <b>操作員 2</b> 將另一個三稜鏡放至彩虹色光的那一側，調整其角度，直到<b>觀測員</b>發現色光再次匯聚為白光。</li> <li>(4) <b>記錄員</b>拍照紀錄實驗結果。</li> </ol>	<p>S: Yes/No.</p> <p>T: Now, it's your turn to do the experiment.</p> <p>T: Each group will get a flashlight and two prisms.</p>	<p><a href="#">簡報</a></p> <p><a href="#">課程紀錄單</a></p>	<p>學生能針對問題進行討論、提出預測。</p> <p><b>實作評量：</b> 學生能依據分工與指示，小組合作進行實驗，並將結果紀錄於課程紀錄單中。</p>
---------------------------	--	--	--	---



### ▲學生範例作答

#### 解釋 (Explain)

教師：當白光經過三棱鏡時，會因為各種色光的折射角度不相同，使其產生彩虹的現象。當各種色光再次穿透第二個三棱鏡時，會使所有的色光再折射於同一點，使其又匯聚成白光的樣貌。

原理說明使用中文教學

#### 四、問題與討論

#### 精緻化 (Elaborate)

1. 教師根據實驗結果進行提問來引發學生思考。

#### (1) 彩虹出現的時機

教師：請問我們為何常常在雨後看到彩虹？

T: Why do we often see rainbows after it rains?

學生可使用中文回答

7'

#### 簡報

**觀察評量：**  
學生能主動回答教師提問，得出「如何觀察不同色光的偏折角度」。

	<p>學生：因為光可以藉由雨滴產生色散的現象。</p> <p>(2)彩虹的顏色順序</p> <p>教師：為什麼彩虹的顏色順序是「紅橙黃綠藍靛紫」？不能是其他順序嗎？</p> <p>學生：因為光產生折射時有不一樣的偏射角度，產生固定的顏色順序。</p> <p>(3)各色光的折射角度</p> <p>教師：我們可以如何知道各色光的折射角度不相同呢？</p> <p>學生：我們可以觀察白光照射三稜鏡的照片，觀察各色光的折射角度。</p> <p>2.教師請學生觀察照片中的紅光和藍光，證實不同色光的折射角度不同。 (紅光偏折角度較小；藍光偏折角度較大)</p>	<p>T: Why is the order of colors in the rainbow “from red to purple”? Can it be in a different order?</p> <p>學生可使用中文回答</p> <p>T: How do we prove different colors of light have different angles of refraction?</p> <p>學生可使用中文回答</p> <p>T: Let's take a look at red light and blue light. When they enter the prism, what do you find?</p> <p>S: Red light refracts less, and blue light refracts more.</p> <p>T: Yes! Different colors of light have different angles of refraction when they're refracted.</p>		
2-6 學生能透過測驗對彩虹的成因及三稜鏡實驗的概念更熟悉。	<p><b>五、Kahoot!小測驗</b></p> <p><b>評量 (Evaluate)</b></p> <p>教師發下每人一台平板進行Kahoot!測驗，並一題一題進行說明與講解。</p> <p>1. 下列何種情況與光的色散<u>無關</u>？</p> <p>(A) 路面上的油漬</p> <p>(B) 陽光下的泡泡</p> <p>(C) 湖面上樹的倒影</p>	<p>T: It's time for Kahoot! Everyone, turn on your tablet and scan the QR code.</p> <p>檢討與觀念說明使用中文教學</p>	<p>線上平台： Kahoot!</p>	7'

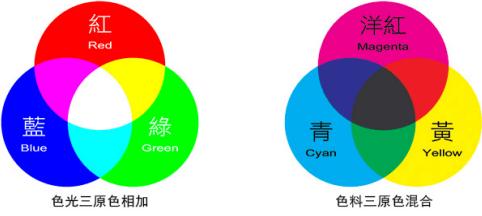
<p>(D) CD 表面的七彩光</p> <p>2. 三稜鏡折射彩虹的實驗，需要使用哪些材料呢？</p> <p>(A) 白光手電筒</p> <p>(B) 泡泡水</p> <p>(C) 彩色霓虹燈</p> <p>(D) 放大鏡</p> <p>4. 下列何者為彩虹的英文？</p> <p>(A) rainbow</p> <p>(B) bubbles</p> <p>(C) light</p> <p>(D) Prism</p> <p>5. 根據白光穿透過三稜鏡後的現象，下列敘述何者正確？</p> <p>(A) 分散後之色光無法再匯聚回白光。</p> <p>(B) 所有色光偏折角度相同。</p> <p>(C) 紅光偏折角度最小。</p> <p>(D) 綠光偏折角度最大。</p> <p>6. 下列何種情況下比較可能會看到彩虹呢？</p> <p>(A) 大太陽的草地</p> <p>(B) 雨後的天空</p> <p>(C) 烏雲密布的雨天</p> <p>(D) 晴朗的午後</p>				
<p><b>六、教師統整</b></p> <p>1. 光可以發散也可以匯聚。</p>		<p>總結使用中文教學</p>	<p>3'</p>	

	<p>2. 不同色光經過，折射的角度不相同。</p> <p>3. 回家作業：拍攝生活中有色光出現的照片，上傳至 Google Classroom。</p>	<p>T: The homework for today is to find rainbow-like colors in your daily life. Take a picture of it and upload the picture to Google Classroom.</p>			
--	---	--	--	--	--

學習目標 Learning objectives	教學活動 Teaching activities		教學設備/資源 Teaching Aids/equipment	時間 (分) Time	評量 Evaluation
	中文 (In Chinese)	英語文 (In English)			
3-1 學生能發現生活中顏色的變化。	<p>第三節課(5E 教學法) 參與 (Engage)</p> <p><b>一、引入科學現象</b></p> <p>1. 教師複習上節課所學</p> <p>教師：當白光經過三稜鏡時，會因為各種色光的折射角度不相同，使其產生彩虹的現象。當各種色光再次穿透第二個三稜鏡時，會使所有的色光在折射於同一點，使其又匯聚成白光的樣貌。</p>	<p>T: Good morning class! It's time for science!</p> <p>S: Let's start the lesson!</p> <p>T: Please get ready with our science ABC.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>A, attention. 專心上課</p> <p>B, book. 自然課本</p> <p>C, cooperation. 互相合作</p> </div>	簡報	1'	
3-2 學生能聽懂三原色中各顏色的英文。	<p><b>二、定義光的三原色：紅色、綠色、藍色</b></p> <p>1. 定義光的三原色</p>			2'	

	<p>教師：你們覺得紅光和藍光混合後會變成什麼顏色？</p> <p>學生：不知道。</p> <p>教師：光的三原色是紅色、綠色、藍色。</p>	<p>T: The three primary colors of light are red, green, and blue. Let's say it together!</p> <p>S: The three primary colors of light are red, green, and blue.</p>		
	<p>教師：我們來做實驗吧。</p>	<p>T: Let's do an experiment!</p>		
<p>3-3 學生能透過小組討論整合實驗結果。</p> <p>3-4 學生能透過觀察現象，小組討論以文字的方式清楚表達。</p>	<p><b>探索 (Explore)</b></p> <p><b>三、三原色混合實驗</b></p> <p>1. 三原色混合實驗</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>活動內容：分組進行光的混合實驗。</li> <li>實驗任務：組合兩種光，觀察它們產生的顏色。嘗試將三種光混合，觀察結果。</li> </ul> <p>學生任務：記錄觀察結果，並用自己的方式解釋所見現象。</p> <p>學生：紅光和藍光打在一起，看起來像紫色，這是對的嗎？</p>	<p>T: Now, it's your turn to use flashlights to shine light on the black table. Try mixing two different colors of light and see what happens! Try mixing three colors of light.</p> <p>T: Please write down the colors you see. We will use this sentence to record our experiment results.      _____ and _____ make _____. For example, red and green make...?      S: Yellow.      T: Great! Red and green make yellow.      T: Log in to Canva and complete the worksheet.</p>	<p>1. 設備：紅、綠、藍三種顏色的手電筒，黑色桌面或白牆。      2. 簡報</p>	<p>15'</p> <p><b>實作評量：</b>      學生能透過小組討論進行實驗並記錄結果。</p>

	<p>老師：很好！紅光和藍光混合後會變成洋紅色 (Magenta) 。</p>	<p>T: Great! Red light and blue light make magenta.</p>			
3-5 學生能分享小組實驗結果。	<p><b>四、紀錄實驗結果和分享</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>複習上台發表禮儀</li> <li>目標句型發表</li> </ol> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>目標句型：_____ and _____ make _____..</p> </div> <p>教師示範如何使用目標句型「顏色 and 顏色 make <u>疊加的顏色</u>」描述實驗結果。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>邀請學生上台分享自己的觀察和推論，並與教師的解釋進行對比。</li> <li>教師統整三原色混合後形成白色的光。</li> </ol>	<p>T: Time's up!</p> <p>T: Now, let's invite each group to come up and share. When you're on stage, remember to say your group number.</p> <p>T: Group 1 will present red light and blue light, Group 2 will present red light and green light, and Group 3 will present blue light and green light.</p> <p>T: After the experiment, what color do you find when you combine red light with blue light?</p> <p>S: Purple/pink.</p> <p>T: It looks like purple. Red light and blue light make magenta.</p> <p>T: How about blue light and green light?</p> <p>S: Blue/green.</p> <p>T: It's between blue and green. Blue light and green light make cyan.</p> <p>T: When we mixed the three colors, what color did you find?</p> <p>S: White.</p>	<p><u>簡報</u></p>	10'	口語評量： 學生能以目標句型發表實驗結果。
3-6 學生能經由老師的解釋，更加了解實驗的結果。	<p><b>解釋 (Explain)</b></p> <p><b>五、教師解釋原理</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>教師解釋光的三原色之原理 教師引入「光的三原色」的概念，說明為什麼紅、綠、藍光被稱為三原色。</li> </ol>	<p>T: You did a great job with your experiments!</p> <p>T: Red and blue make magenta. Red and green make yellow. Green and blue make cyan. Let's say it together!</p> <p>S: Red and blue make magenta. Red and green make yellow. Green and blue make cyan.</p>			

	 <p>教師：三原色不能再被分解成其他顏色，也無法通過混合其他顏色來製造。</p>	<p>T: When red, blue, and green light mix, they make white light. Red, green, and blue are the primary colors of light. What's special about them?</p> <p>原理說明使用中文教學</p>		5'	
<p>3-7 學生能透過活動，對這次課程的內容更加熟悉。</p>	<p><b>評量 (Evaluate)</b></p> <p><b>六、繽紛的顏色</b></p> <p>1. 活動：Light with the beat!</p> <p>邀請三位學生上台，每一位各拿一隻手電筒(紅色、藍色、綠色)，老師打節奏並隨機暫停出題。沒有上台的各組學生一起在座位完成教師任務。</p> <p>教師：現在，我們來玩一個小遊戲！三位同學上台，各拿一隻紅色、藍色或綠色的手電筒。</p> <p>教師：當音樂停止，我會喊出兩種顏色，你們要迅速用手電筒打出這兩種光，全班要大聲回答混合後的顏色！</p>	<p>T: When I say “Red + Blue!” you say “Magenta!” Each group should shine red and blue light together at the same time.</p>	<p>設備：紅、綠、藍三種顏色的手電筒，黑色桌面或白牆。</p>	5'	<p><b>形成性評量：</b> 學生能根據本節所學，回答出正確混合的顏色。</p>
<p>3-8 學生能了解三原色應用在生活的現象。</p>	<p><b>精緻化 (Elaborate)</b></p> <p><b>七、教師總結</b></p> <p>1. 總結三原色的特性。</p> <p>2. 引導學生思考實際生活應用。</p>	<p>T: The primary colors of light are red, green, and blue.</p> <p>原理說明使用中文教學</p>		2'	

教師：生活中有什麼東西應用三原色的原理呢？

教師：生活中如電視螢幕、攝影機設備等都是利用三原色產生多彩多姿的畫面。

T: That's all for today. Class dismissed.