

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
設計依據				
		學科領域 (content)	英語文 (language)	
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。 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 (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。	
		<u>科學的態度與本質 (a)</u>	<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。	

Learning focus		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。 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。 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。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。	<u>語言能力（聽說讀寫綜合應用能力）</u> 5-III-2 在聽讀時，能辨識書本中相對應的書寫文字。 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。 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。 <u>學習興趣與態度</u> 6-III-1 具有好奇心，主動向教師或同學提出問題。 6-III-2 樂於參與課堂中各類練習活動，不畏犯錯。
	學習內容 Learning content	<u>交互作用（INe）</u> INe-III-7 陽光是由不同色光組成。 INe-III-8 光會有折射現象，放大鏡可聚光和成像。	<u>A. 語言知識</u> Ac-III-2 簡易的教室用語。 Ac-III-3 簡易的生活用語。 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）。 Ad-III-2 簡易、常用的句型結構。 <u>B. 溝通功能</u> B-III-2 國小階段所學字詞及句型的生活溝通。
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 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	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） 二、參考資料： 1. 台北自編 CLIL 教材（自然科學四上）	
教學設備/資源 Teaching aids/equipment	教學設備：數位大屏、學生個人平板 教學資源： <u>slido</u> 、Kahoot!、 <u>Canva</u> 、 <u>課程紀錄單</u>	
學生背景 Students' Background	年級：國小五年級 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） 人數：24 人 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。 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。 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。	
學習目標	學科領域 (content)	英語文 (language)
		Language of learning

Learning Objectives
(請編號)

一、第一節課

- 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。

一、單字

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

二、目標句型

第三節	____and____make____.
-----	----------------------

學習目標 Learning Objectives (請編號)		Language for learning	
		教師用語 For teachers	學生用語 For students
		一、課室用語 1. Good morning class! 2. It's time for science. Please get ready with our science ABC.	一、課室用語 1. Good morning, teacher. 2. Attention, Book, and Cooperation. 3. 發表禮儀： 開頭：Hello everyone. We are Group (組別). 結尾：Thank you for listening. Do you have any questions?
	二、第二節課 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。 三、第三節課 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。	二、學科用語 【第一節】 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?	二、學科用語 【第一節】 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"> 1. Where can you see other rainbow-like colors? 2. What happened to the white light when it passed through the prism? 3. Can we bring the rainbow back together to make white light again? 4. How do we prove different colors of light have different angles of refraction? 5. Let's take a look at red light and blue light. When they enter the prism, what do you find? 6. Yes! Different colors of light have different angles of refraction when they're refracted. 	<p>【第二節】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oil on the ground/bubbles/CD. 2. It becomes the rainbow. / The light is refracted. 3. Yes/No. 5: Red light refracts less, and blue light refracts more.
		<p>【第三節】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The three primary colors of light are red, green, and blue. 2. We will use this sentence to record our experiment results. For example, red and green make...? 3. When we mixed the three colors, what color did you find? 4. Red and blue make magenta. Red and green 	<p>【第三節】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The three primary colors of light are red, green, and blue. 2. Yellow. 3. White. 4. Red and blue make magenta. Red and green

<p>學習目標 Learning Objectives (請編號)</p>		<p>make yellow. Green and blue make cyan.</p> <p>5. When red, blue, and green light mix, they make white light.</p>	<p>make yellow. Green and blue make cyan.</p>
		Translanguaging	
		<p>1. 課室用語：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. 教師提問：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. 實驗步驟：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. 雙語並進：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. 科學原理與統整：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 style="text-align: center;">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"> 1. 使用 POE 的教學策略，逐步引導學生探索光的折射現象。 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。 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。 <p>二、生活連結：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 3. 透過色光疊加實驗，聯想生活中的科技應用。
---	---

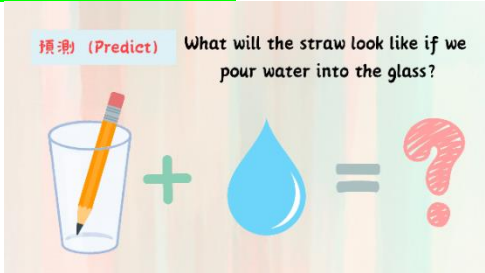
教學活動設計 Classroom procedure

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>一、教學方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> POE (預測－觀察－解釋) 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。 5E (參與－探索－解釋－精緻化－評量) 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>二、教學策略</p> <ol style="list-style-type: none"> 合作學習 (操作員、記錄員、觀測員、大聲公) 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>三、教學重點</p> <ol style="list-style-type: none"> 折射實驗 <ol style="list-style-type: none"> 吸管放在碗裡，並加入水後，吸管外形有凹折。 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。 在碗底放一枚硬幣，加滿水後，硬幣會浮現出來。 色散 <ol style="list-style-type: none"> 白光通過三稜鏡後，會分出彩虹的顏色。 三原色 	<p>一、教學方法</p> <ol style="list-style-type: none"> CLIL 雙語教學模式：設定學科及語言雙重目標。 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。 <p>二、教學策略</p> <ol style="list-style-type: none"> 使用多媒體影音輔助學習，並使用遊戲化評量。 (如：Slido、Canva、Kahoot!) 實體物操作搭配雙語教學。 (如：三稜鏡、手電筒) 建立學習鷹架。 <p>三、教學重點</p> <ol style="list-style-type: none"> 學生能認識常見實驗室器材英文名字。 教師在課堂情境中使用課室英語與學生互動。 加強學生各項語文能力： <ol style="list-style-type: none"> (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。 學生使用目標句型，發表實驗結果。

(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>一、引起動機</p> <p>預測 (Predict)</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</p> <p>B, book. 自然課本</p> <p>C, cooperation. 互相合作</p> </div>	設備：玻璃杯、有色吸管、水 <u>簡報</u>	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：

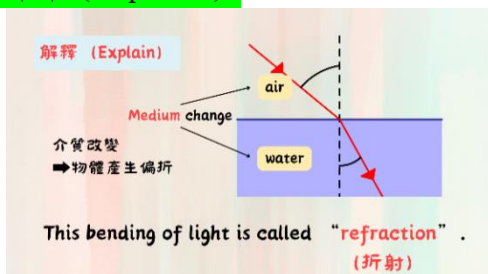
學生能和同學分享生活中與水有關的折射例子。

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。

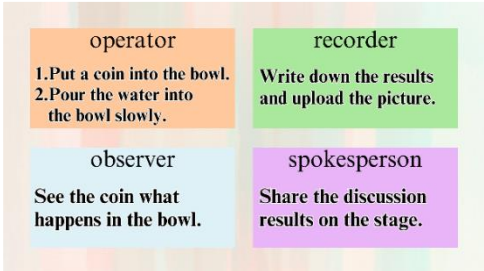
4. 教師說明「介質」的定義。

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>二、雷射筆照射實驗</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. 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>觀察評量： 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>觀察評量： 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>三、硬幣不見了——折射實驗</p> <p>1. 教師發下實驗器材及 iPad，並進行組內成員分工：操作員、記錄員、觀測員、大聲公。</p> 	<p>T: Now, everyone has a role in your group. The roles are operator, recorder, observer, spokesperson.</p>	<p>設備：碗*2、硬幣、水、iPad、<u>課程紀錄單</u></p>	<p>8'</p>	<p>實作評量： 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)操作員將硬幣放入碗中，使觀測員觀察硬幣，後退直到看不到硬幣。</p> <p>(2)操作員將水緩緩倒入碗中，觀測員觀察碗中的變化。</p> <p>(3)記錄員將其變化進行記錄。</p>	<p>T: The operator is responsible for doing the experiment.</p> <p>T: Step 1. The operator has to put a coin into the bowl first.</p> <p>T: The observer will look at the coin and move it backward until you cannot see the coin anymore.</p> <p>T: Step 2. The operator has to pour the water into the bowl slowly. The observer will see what happens in the bowl.</p> <p>T: Step 3. The recorder 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>四、小組討論及分享</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. 各組大聲公上台發表。</p> <div><p>spokesperson</p><p>1. Hello everyone. We are group 1.</p><p>2. 說明推測理由</p><p>3. Thank you all for listening.</p><p>observer :比較不同組別的觀點</p></div> <p>教師：現在，我要邀請每組的大聲公上台分享你們的討論結果，請觀測員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 spokesperson from each group to share the discussion results. The observer has to compare the opinions of different groups.</p>	10'	<p>觀察評量：</p> <p>學生能樂於進行問題討論。</p> <p>口語評量：</p> <p>學生上台發表討論結果，說明硬幣實驗中的折射現象。</p>

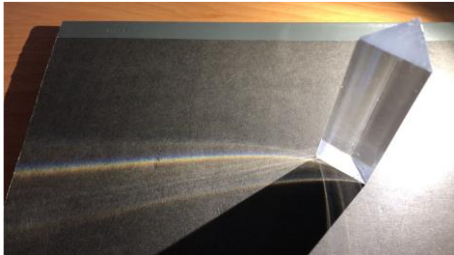
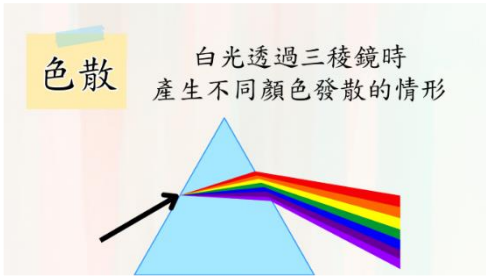
	<p>教師：同學上台時請別忘了你們的禮貌，記得先介紹你們是第幾組的，再分享你們對於硬幣變化的原因推測，最後也別忘了感謝大家的聆聽。</p> <p>學生：我們認為硬幣的位置沒有改變，是因為倒入水後使硬幣到我們眼睛的光線產生折射，使得消失的硬幣又出現了。</p> <p>3. 同儕回饋：教師引導學生向發表組別進行提問。</p> <p>4. 教師回應並說明其原理。</p> <p>教師：當碗中未加入水時，我們可以透過光線照射到硬幣並反射到眼睛進行觀察。當後退到一定的距離時，因為反射的光線被碗擋住了，因此會看不到硬幣。當碗中加入水後，光在水面及空氣的接觸面產生折射，因此又可以看到硬幣了。</p>	<p>T: 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>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>五、生活連結</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： slido	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>口語評量：</p> <p>學生能提出生活中與折射相關的例子。</p>
	<p>六、教師總結</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>觀察評量：</p> <p>學生能理解折射的原理及定義。</p> <p>觀察評量：</p> <p>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>一、生活連結</p> <p>參與 (Engage)</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>2-1 學生能分享看過彩虹色光的生活經驗。</p> <p>2-2 學生能知道彩虹是由折射、反射及色散所生的。</p>	<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>探索 (Explore)</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>口語評量：</p> <p>學生能提出生活中看到類似彩虹色光的經驗。</p> <p>觀察評量：</p> <p>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>二、三稜鏡實驗(一)——教師操作</p> <p>1. 教師操作實驗：</p>			<p>10'</p>	<p>觀察評量：</p> <p>學生能觀察並說出白光照射進入</p>

	<p>(1)將教室的燈關掉，使實驗結果更鮮明。</p> <p>(2)使用白光手電筒將白光照射進入三稜鏡。</p> <p>(3)觀察白光在經過三稜鏡時產生的變化。</p> <p>教師：當白光射入三稜鏡時，光發生了什麼事？</p> <p>學生：白光變成彩虹了／光產生折射。</p>  <p>解釋 (Explain)</p> <p>3. 教師定義色散。</p> <p>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?</p> <p>S1: It becomes the rainbow.</p> <p>S2: The light is refracted.</p> <p>原理說明使用中文教學</p>	<p>簡報</p>		<p>三稜鏡後的變化。</p>
<p>2-4 學生能透過小組討論進行預測。</p>	<p>探索 (Explore)</p> <p>三、三稜鏡實驗(二)——學生操作</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>觀察評量：</p>

2-5 學生能透過小組合作完成實驗。

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。

學生：可以／不可以。

教師：接下來就換你們來實驗看看了！

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（**操作員***2、**記錄員**、**觀測員**）。



2. 學生操作實驗

(1) 將教室燈關上。

(2) **操作員 1** 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。

(3) **操作員 2** 將另一個三稜鏡放至彩虹色光的那一側，調整其角度，直到**觀測員**發現色光再次匯聚為白光。

(4) **記錄員**拍照紀錄實驗結果。

S: Yes/No.

T: Now, it's your turn to do the experiment.

T: Each group will get a flashlight and two prisms.

T: The **operator 1** will shine the flashlight into the first prism to create rainbow light.

T: The **operator 2** will hold the other prism on the other side and adjust the position, to make the rainbow light go back together to white light.

T: The **observer** will check if it becomes white light.

T: The **recorder** has to take a picture of the experiment.

簡報

課程紀錄單

學生能針對問題進行討論、提出預測。

實作評量：

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。

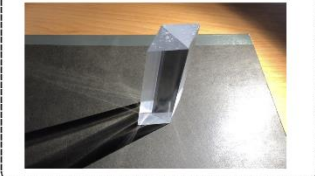
學生作答範例

三稜鏡實驗
光折射現象 5年1班 第1組

★實驗器材
1. 白光手電筒
2. 三稜鏡×2

★實驗步驟
1. 操作員1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。
2. 操作員2將另一個三稜鏡放至彩虹色光的那一側，調整其角度，直到觀察員發現色光再次匯聚為白光。
3. 記錄員記錄實驗結果。

Take a picture of the result!



▲學生範例作答

解釋 (Explain)

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

簡報

7'

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? S: Red light refracts less, and blue light refracts more. 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>五、Kahoot!小測驗</p> <p>評量 (Evaluate)</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</u><u>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>	線上平台： Kahoot!	7'	形成性評量： 學生進行Kahoot!測驗。

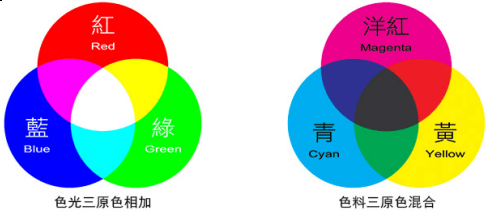
	<p>(D) CD 表面的七彩光</p> <p>2. 三稜鏡折射彩虹的實驗，需要使用哪些材料呢？</p> <p>(A) 白光手電筒</p> <p>(B) 泡泡水</p> <p>(C) 彩色霓虹燈</p> <p>(D) 放大鏡</p> <p>4. 下列何者為彩虹的英文？</p> <p>(A) rainbow</p> <p>(B) bubbles</p> <p>(C) light</p> <p>(D) Prism</p> <p>5. 根據白光穿透過三稜鏡後的現象，下列敘述何者正確？</p> <p>(A) 分散後之色光無法再匯聚回白光。</p> <p>(B) 所有色光偏折角度相同。</p> <p>(C) 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>六、教師統整</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>	

	2. 不同色光經過，折射的角度不相同。 3. 回家作業：拍攝生活中有色光出現的照片，上傳至 Google Classroom。	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.			
--	--	---	--	--	--

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。	第三節課(5E 教學法) 參與 (Engage) 一、引入科學現象 1. 教師複習上節課所學 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。	T: Good morning class! It's time for science! S: Let's start the lesson! T: Please get ready with our science ABC. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> A, attention. 專心上課 B, book. 自然課本 C, cooperation. 互相合作 </div>	簡報	1'	
3-2 學生能聽懂三原色中各顏色的英文。	二、定義光的三原色：紅色、綠色、藍色 1. 定義光的三原色			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>探索 (Explore)</p> <p>三、三原色混合實驗</p> <p>1. 三原色混合實驗</p> <ul style="list-style-type: none"> 活動內容：分組進行光的混合實驗。 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。 <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...?</p> <p>S: Yellow.</p> <p>T: Great! Red and green make yellow.</p> <p>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。</p> <p>2. 簡報</p>	15'	<p>實作評量：</p> <p>學生能透過小組討論進行實驗並記錄結果。</p>

	老師：很好！紅光和藍光混合後會變成洋紅色（Magenta）。	T: Great! Red light and blue light make magenta.			
3-5 學生能分享小組實驗結果。	四、紀錄實驗結果和分享 1. 複習上台發表禮儀 2. 目標句型發表 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 目標句型：____and ____make____. </div> 教師示範如何使用目標句型「 <u>顏色</u> and <u>顏色</u> make <u>疊加的顏色</u> 」描述實驗結果。 3. 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。 4. 教師統整三原色混合後形成白色的光。	T: Time's up! T: Now, let's invite each group to come up and share. When you're on stage, remember to say your group number. 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. T: After the experiment, what color do you find when you combine red light with blue light? S: Purple/pink. T: It looks like purple. Red light and blue light make magenta. T: How about blue light and green light? S: Blue/green. T: It's between blue and green. Blue light and green light make cyan. T: When we mixed the three colors, what color did you find? S: White.	簡報	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。	解釋 (Explain) 五、教師解釋原理 1. 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。	T: You did a great job with your experiments! T: Red and blue make magenta. Red and green make yellow. Green and blue make cyan. Let's say it together! S: Red and blue make magenta. Red and green make yellow. Green and blue make cyan.			

	 <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'	
3-7 學生能透過活動，對這次課程的內容更加熟悉。	<p>評量 (Evaluate)</p> <p>六、繽紛的顏色</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>	設備：紅、綠、藍三種顏色的手電筒，黑色桌面或白牆。	5'	形成性評量： 學生能根據本節所學，回答出正確混合的顏色。
3-8 學生能了解三原色應用在生活的現象。	<p>精緻化 (Elaborate)</p> <p>七、教師總結</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'	

	<p>教師：生活中有什麼東西應用三原色的原理呢？</p> <p>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。</p>	<p>T: That's all for today. Class dismissed.</p>			
--	---	--	--	--	--