

彰化縣大村國小 自然領域「素養導向教學與評量」教學設計

課程設計原則與教學理念說明

(一) 分析：

1. 能了解看見物體是因為有光照射在物體上，或物體本身會發光。
2. 能了解光是直線行進的，而且光被物體阻擋時，在物體的另一側會形成影子。
3. 能藉由實驗了解鏡面的角度會影響光的反射方向。

(二) 學生先備經驗：

1. 無

(三) 教學亮點：

1. 藉由實際操作，讓學生習得光源、物體與影子三者之間距離變化，進而察覺影子大小的變化。
2. 藉由分組實驗操作，了解改變鏡面角度，光的行進路線(反射線)亦跟著改變。

(四) 教學策略和評量：

教學策略：

1. 講述教學法。
2. 操作教學法。
3. 分組實驗操作法。
4. 發表學習法。

評量：

1. 實作評量：學生能透過實驗操作的方式，了解反射光線改變的法則。
2. 口頭評量：學生能發表自己的想法。
3. 教室觀察評量：老師觀察學生是否能參與實驗操作活動及參與討論。

二、教學活動設計

領域/科目	自然科學/自然科學	設計者	賴文正
實施年級	四年級	總節數	共 11 節，440 分鐘
主題名稱	第三單元 有趣的聲光現象		
設計依據			
學習重點	學習表現 (每節 1-2 個)	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而察覺問題。 pe-II-1 能了解一個因素改變可能造成影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 pe-II-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，並能觀測和記錄。 pa-II-2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。	

		ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷探尋和提問，常會有新發現。 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。 an-II-3 發覺創造和想像是科學的重要元素。
	學習內容 (每節 1-2 個)	INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。 INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。
核心素養	總綱	【A1 身心素質與自我精進】 【A2 系統思考與解決問題】 【A3 規劃執行與創新應變】 【B3 藝術涵養與美感素養】 【C2 人際關係與團隊合作】
	領綱	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，進行自然科學實驗。 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
議題融入	實質內涵	【性別平等教育】 性 E3 覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制。 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【安全教育】 安 E1 了解安全教育。 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。 【閱讀素養教育】 閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。 閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。 閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。
	所融入之	【科技教育】 3-1 聲音如何產生和傳播

	單元	【科技教育】3-2 光有什麼特性 【科技教育】3-3 如何應用聲與光	
與其他領域/科目的連結	無		
教材來源	■教科書（■康軒□翰林□南一□其他） □自編（說明：）		
教學設備/資源	白板、單槍、電腦、實驗器材		
各單元學習重點與學習目標			
單元名稱	學習重點		學習目標
第一節課	學習表現	tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。	觀察生活情境，了解眼睛可以看見物體，是因為光照射在物體上或物體本身會發光。
	學習內容	INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。	
第二節課	學習表現	ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。	1. 藉由觀察了解光是直線行進。 2. 了解當光被物體阻擋時，物體的另一側會形成影子。
	學習內容	INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。	
第三、四節課	學習表現	ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。 an-II-3 發覺創造和想像是科學的重要元素。	1. 從生活中的現象，覺察能反光物品的鏡面特徵。 2. 藉由實驗操作，了解鏡面的角度會影響光的反射方向。 3. 認識光反射特性的生活應用。
	學習內容	INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。	

三、各節教案-第六節

教學單元活動設計			
單元名稱	光是如何行進	時間	共 1 節， 40 分鐘
主要設計者	賴文正		
學習目標	1. 藉由觀察了解光是直線行進。 2. 了解當光被物體阻擋時，物體的另一側會形成影子。		
學習表現	ai-II-1 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。		
學習內容	INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。		
領綱核心素養	【A3 規劃執行與創新應變】 【C2 人際關係與團隊合作】		
核心素養呼應說明	1. 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，進行自然科學實驗。 2. 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。		
議題融入說明	【科技教育】 E4 體會動手實驗的樂趣，並養成正向的科技態度。 【科技教育】 E9 具備與他人團隊合作的能力。		
教學活動內容及實施方式		評量方式	
壹、準備活動： 利用生活現象回想生活中常見的光源，引導學生發現光的特性。 →配合課本情境揭示生活中光直線行進的各種情境圖片，例如從雲縫中穿過的陽光、夜晚汽車大燈射出的燈光、燈會的雷射光、從樹林間或門縫中透出來的陽光等。 →提問：你曾經看過這些景象嗎？這些景象中的光有什麼共同特徵呢？ 貳、發展活動： 1. 用雷射筆和手電筒觀察光的行進現象。 →提問：光是怎樣行進的？讓我們來觀察看看。 (1)教師利用雷射筆的光照在充滿煙霧的盒中，引導學生觀察雷射筆的光是一條直線。 (2)教師打開手電筒的光放在桌面，觀察手電筒的光束呈現直線行進的樣子。 2. 學生能說出光是直線行進的。 →教師說明：從以上現象可以發現光會直線行進的特性。 3. 觀察直線行進的光被物體阻擋時，在物體另一側會形成影子。 →提問：光是直線行進的，想一想，當光直線行進過程，被物體阻擋時會如何？ • 學生可能回答：物體會被照亮，物體的另一側會出現影子。			

- 若時間較彈性，教師可引導學生實際操作並觀察：
- (1)提供學生手電筒，先平放在桌上，打開開關，觀察光的行進方式。
 - (2)在光行進的路線上擺放一個小文具，觀察部分的光被文具擋住了，而且文具後方會形成文具的影子。
 - (3)換不同的文具放在光行進的路線上，文具後方的影子會如何？
 - (4)觀察手電筒光、物體及影子位置的關係。

→說明：

- (1)光是直線行進的，所以當光被物體阻擋時，在物體的另一側會形成影子。如果光會繞過物體繼續行進，則不會形成和物體形狀相似的影子。藉此引導學生思考光是以直線行進的。
- (2)光是直線行進的，所以影子的形狀和物體的形狀大致相似；當物體的形狀改變時，影子的形狀會跟著改變。
- (3)如果學生拿透光的物品進行操作，教師也可補充說明有些材質的物品能讓光穿透過去，物體的透明度越高，形成的影子就越淡、不清楚。而且有色的透明物體或半透明物體會形成與其顏色相同的影子。
- (4)手電筒的光和物體影子會在物體的兩側，且三者會在同一直線上。手電筒的光源方向改變，物體影子的位置也會跟著改變。
- (5)手電筒的光慢慢遠離物體時，影子會變小；手電筒的光慢慢靠近物體時，影子會變大。此種情形的原因和光的直線行進有關。

參、綜合活動：

知道光直線行進的特性，能說出光被物體擋住後，會形成影子。

→教師宜引導學生回想舊經驗，確認光源和影子在對向的具體概念，建構光直線行進且被物體擋住後會形成影子的概念。

→進行習作第 36 頁。

(本節結束)

試教成果 或 教學提醒 (教學重點)	光是直線行進的，直線行進的光被物體阻擋後，會形成影子。
參考資料	康軒版 自然科學四上 教師手冊資料篇
附錄	無

112 學年度彰化縣大村國小教師專業發展實踐方案

表 1、教學觀察/公開授課－觀察前會談紀錄表

回饋人員 (認證教師)	<u>徐志誠</u>	任教 年級	<u>三</u>	任教領域/ 科目	<u>社會科學</u> <u>社會科學</u>
授課教師	<u>賴文正</u>	任教 年級	<u>四</u>	任教領域/ 科目	<u>自然科學</u> <u>自然科學</u>
備課社群(選填)		教學單元		<u>三、有趣的聲光現象</u>	
觀察前會談 (備課)日期及時間	<u>112 年 11 月 10 日</u> <u>10:30 至 11:10</u>		地點	<u>總務處</u>	
預定入班教學觀察/公 開授課日期及時間	<u>112 年 11 月 13 日</u> <u>13:30 至 14:10</u>		地點	<u>四丁教室</u>	
一、學習目標(含核心素養、學習表現與學習內容)： 1. 藉由觀察了解光是直線行進。 2. 了解當光被物體阻擋時，物體的另一側會形成影子。					
二、學生經驗(含學生先備知識、起點行為、學生特性...等)： 無					
三、教師教學預定流程與策略： 1. 講述教學法：藉由觀察影片與舉例來說明光是直線行進；舉例說明當光被物體阻擋時，物體的另一側會形成影子。 2. 合作學習教學法：「雷射筆進行光的直線前進」實驗、「手電筒光影」實驗 3. 歸納法：光是直線行進的，直線行進的光被物體阻擋後，會形成影子。					

四、學生學習策略或方法：

1. 合作學習教學法：學生進行「雷射筆進行光的直線前進」實驗及「手電筒光影」實驗。
2. 歸納法：學生習得光是直線行進的，直線行進的光被物體阻擋後，會形成影子。

五、教學評量方式（請呼應學習目標，說明使用的評量方式）：

（例如：實作評量、檔案評量、紙筆測驗、學習單、提問、發表、實驗、小組討論、自評、互評、角色扮演、作業、專題報告或其他。）

1. 實作評量：學生透過實驗的方式，歸納出光是直線行進的，直線行進的光被物體阻擋後，會形成影子。
2. 口頭評量：學生能說出光是直線行進，直線行進的光被物體阻擋後，會形成影子。
3. 教室觀察評量：教師觀察學生能否參與課程學習活動與討論。
4. 表演活動評量：學生能舉手回答提問，表達自己的想法。

六、觀察焦點（由授課教師決定，不同觀課人員可安排不同觀察焦點或觀察任務）：

1. 在進行「雷射筆進行光的直線前進」實驗中，透明容器沒有煙粒，看不出行進路徑，點燃線香，容器內充滿煙粒，行徑路徑清楚明瞭。
2. 下一節「光的反射」授課內容中，先行由自製紙盒中，用雷射筆進行光的反射，吸引學生學習興趣，增強學習動機。

七、觀察工具：

■表 2-1、觀察紀錄表

■其他：拍照

※觀察工具請依本認證手冊之 105 年版觀察紀錄表，需完整紀錄一節課為原則。

八、回饋會談預定日期與地點：（建議於教學觀察後三天內完成會談為佳）

日期及時間：**112 年 11 月 14 日 09：30 至 10：10**

地點：總務處

112 學年度彰化縣大村國小教師專業發展實踐方案

表 2-1、觀察紀錄表

回饋人員 (認證教師)		徐志誠	任教 年級	三	任教領域/ 科目	社會科學 社會科學
授課教師		賴文正	任教 年級	四	任教領域/ 科目	自然科學 自然科學
教學單元		三、有趣的聲光現象	教學節次		共 11 節 本次教學為第 6 節	
教學觀察/公開授課 日期及時間		112 年 11 月 13 日 13：30 至 14：10		地點		四丁教室
層面	指標與檢核重點			事實摘要敘述 (可包含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)		
A 課程 設計 與 教學	A-2 掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。					
	A-2-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。			(請文字敘述，至少條列三項具體事實摘要並對應三個檢核重點)		
	A-2-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。					
	A-2-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。					
	A-2-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結學習重點。					
	A-2-2 提問「哪裡能看見光？」					
	A-2-3 觸控螢幕呈現課本內容。					
	A-2-4 總結光是直線前進的。					
	A-3 運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。					
	A-3-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。			(請文字敘述，至少條列二項具體事實摘要並對應二個檢核重點)		
	A-3-2 教學活動中融入學習策略的指導。					
	A-3-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。					
	A-3-1 雷射筆實作、影子實作。					
	A-3-3 提到光是直線前進時，加強語氣					
	A-4 運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學。					
	A-4-1 運用多元評量方式，評估學生學習成效。			(請文字敘述，至少條列二項具體事實摘要並對應二個檢核重點)		
A-4-2 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。						
A-4-3 根據評量結果，調整教學。						
A-4-4 運用評量結果，規劃實施充實或補強性課程。(選用)						
A-4-1 集體問答影子是如何產生。						
A-4-2 運用手電筒影子實驗，說明光和影子的關係(遠近、大小)。						
B 班級 經營 與 輔導	B-1 建立課堂規範，並適切回應學生的行為表現。					
	B-1-1 建立有助於學生學習的課堂規範。			舉手說停，學生停止討論並看向講台		
	B-1-2 適切引導或回應學生的行為表現。			點名舉手的學生回答問題		
	B-2 安排學習情境，促進師生互動					
	B-2-1 安排適切的教學環境與設施，促進師生互動與學生學習。			準備手電筒與雷射筆等實驗用具		
	B-2-2 營造溫暖的學習氣氛，促進師生之間的合作關係。			分組實作，老師各組觀看並解說		

112 學年度彰化縣大村國小教師專業發展實踐方案

表 3、教學觀察/公開授課－觀察後回饋會談紀錄表

回饋人員 (認證教師)	<u>徐志誠</u>	任教 年級	<u>三</u>	任教領域/ 科目	<u>社會科學</u> <u>社會科學</u>
授課教師	<u>賴文正</u>	任教 年級	<u>四</u>	任教領域/ 科目	<u>自然科學</u> <u>自然科學</u>
教學單元	<u>三、有趣的聲光現象</u>	教學節次	共 <u>11</u> 節 本次教學為第 <u>6</u> 節		
回饋會談日期及時間	112 年 11 月 14 日 09:30 至 10:10		地點	總務處	
請依據教學觀察工具之紀錄分析內容，與授課教師討論後填寫：					
一、教與學之優點及特色（含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形）： 1. 課文講解後搭配實作，加深學生學習重點的印象。 2. 學生提出疑問立即給予解釋。					
二、教與學待調整或精進之處（含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形）： 1. 在進行「雷射筆進行光的直線前進」實驗中，有學生無積極參與，在座位做其他事，教師無立即糾正。 2. 實驗器具如能提升，如雷射筆光的強度，學生觀察會更加清楚。					

三、授課教師預定專業成長計畫（於回饋人員綜合觀察前會談紀錄及教學觀察工具之紀錄分析內容，並與授課教師討論共同擬定後，由回饋人員填寫）：

專業成長指標	專業成長方向	內容概要說明	協助或合作人員	預計完成日期
C-2-2	☒ 1.優點及特色 ☐ 2.待調整或精進之處	從分組實驗中讓學生清楚了解光的直線前進概念。	徐志誠	
C-1-2	☐ 1.優點及特色 ☒ 2.待調整或精進之處	教學內容過多，壓縮學生分組實作時間，下一節課再行續做。	徐志誠	
	☐ 1.優點及特色 ☐ 2.待調整或精進之處			

備註：

1. **專業成長指標**可參酌搭配教師專業發展規準 C 層面「專業精進與責任」，擬定個人專業成長計畫。
2. **專業成長方向**包括：
 - (1) 授課教師之「優點或特色」，可透過「分享或發表專業實踐或研究的成果」等方式進行專業成長。
 - (2) 授課教師之「待調整或精進之處」，可透過「參與教育研習、進修與研究，並將所學融入專業實踐」等方式進行專業成長。
3. **內容概要說明**請簡述，例如：
 - (1) 優點或特色：於校內外發表分享或示範教學、組織或領導社群研發、辦理推廣活動等。
 - (2) 待調整或精進之處：研讀書籍或數位文獻、諮詢專家教師或學者、參加研習或學習社群、重新試驗教學、進行教學行動研究等。
4. 可依實際需要增列表格。

四、回饋人員的學習與收穫：

授課老師為呈現光是直線前進的原理，先用雷射筆射向牆壁，光點就在牆壁，但中間行進的路徑卻是不得而知。教師提問請學生思考後並上台實作，慢慢從試誤中找出方法。最後教師把雷射筆依附牆壁照射，整條直線路程清楚呈現，學生露出驚訝、難以置信的表情。這樣的教學法能利用實境呈現原理，並推導出後面利用煙粒來觀看雷射筆的路徑，頗有異曲同工之妙。









