|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **領域/科目** | | 自然科 | | **設計者** | 鄭世彬 |
| **實施年級** | | 四年級 | | **總節數** | 共5節，200分鐘 |
| **主題名稱** | | 第三單元 奇妙的光 | | | |
| **設計依據** | | | | | |
| **學習**  **重點** | **學習表現** | | ah-Ⅱ-2透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。  pc-Ⅱ-2能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。  tc-Ⅱ-1能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。  tm-Ⅱ-1能經由觀察自然現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。 | | |
| **學習內容** | | INd-Ⅱ-2物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。  INc-Ⅱ-7利用適當的工具觀察不同大小、距離位置的物體。  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** | | B1符號運用與溝通表達  C2人際關係與團隊合作 | | |
| **領綱** | | 自-E-B1能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、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。  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** | | 【人權教育】 | | |
| **所融入之單元** | | 人E5欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 | | |
| **與其他領域/科目的連結** | | | 【數學】數與量、空間與形狀--角度  s-II-4 在活動中，認識幾何概念的應用，如旋轉角、展開圖與空間形體。  S-4-2 解題：旋轉角。以具體操作為主，並結合計算。以鐘面為模型討論從始邊轉到終邊所轉的角度。旋轉有兩個方向：「順時針」、「逆時針」。「平角」、「周角」。 | | |
| **教材來源** | | | 自編教材，參考康軒版自然與生活科技四上第三單元活動1 | | |
| **教學設備/資源** | | | 電腦、投影機、雷射筆、鏡子、手電筒、水族箱或透明容器、噴霧器、線香、透明蓋子、量角器、光影相關圖片及影片 | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **本單元學習重點與學習目標** | | |
| 單元名稱 | 學習重點/目標 | |
| 【奇妙的光】  光的直進與反射 | **單元架構** |  |
| **差異化教學** | 【學生分組說明】  擬採同質性分組，並希望以P-O-E (預測-觀察-解釋)的方式進行差異化教學。因奇妙的光單元教學切入較貼近學生的實際體驗、便於觀察，利用POE策略可獲得學生預測的舊經驗連結，透過精緻化學習(例如光的反射現象，能精準判斷入/反射角)更可進一步了解學生在實作後概念改變的結果。  在基礎組方面，經由觀摩、仿效及教學者引導，能完成課程目標所交付的任務，在小組中具基礎能力學生能主導實驗的進行，提供想法及實作，學習速度稍慢同學也能參與在實驗當中，避免在異質性分組時經常發生在小組內「看」實驗進行，從參與實驗中建立學習信心，培養解決問題的能力。  精熟組方面，同學藉由實驗操作及探究歷程，提供他更高層次的思考，在小組同儕中提昇了科學思辨能力並在認知衝突、發現及解決問題中學習到自然科學的核心素養能力。  【共同目標】   1. 觀察並能理解光的直線前進現象。 2. 光遇到平滑的物品(例如:鏡子)會產生反射。 3. 光的反射現象具有一定的方向性。   【分組目標】  <基礎組>   1. 觀察發現兩面鏡子不同的夾角反射(實驗)中的物體數量也會不同。 2. 能正確觀察、操作並記錄不同夾角的鏡片反射物體的數量。 3. 觀察發現夾角愈小，鏡中反射物體數量愈多，相對面的兩面鏡片有最多的反射現象(無限多)。   <精熟組>   1. 觀察發現夾角愈小，鏡中反射物體數量愈多，相對面的兩面鏡片有最多的反射現象(無限多)。 2. 能察覺夾角大小與反射物體數量的關係。 3. 經由老師引導提示能利用角度(周角)推算夾角與反射物體數量。 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教學單元活動設計** | | | | |
| **單元名稱** | | 光的直進與反射 | **時間** | 共3節，120分鐘 |
| **學習目標** | | * 光的直線行進   1.察覺光是直線行進的。   * 光的反射   1.藉由討論，認識生活中光反射原理的應用。  2.從操作過程中，發現當雷射筆的光照到鏡子時會改變行進方向，產生反射；改變雷射筆的光照射的位置，反射光的行進路線也會改變。  3.透過操作，察覺光照射到鏡子時會反射，反射的光也是直線行進的。  4.察覺生活中表面平滑、光亮的物品，可以產生像鏡子一樣的反射現象。  5.兩面鏡子相對時，鏡子會反射較多的物體影像。 | | |
| **學習表現** | | ah-Ⅱ-2透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。  pc-Ⅱ-2能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。  tc-Ⅱ-1能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。  tm-Ⅱ-1能經由觀察自然現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。 | | |
| **學習內容** | | INd-Ⅱ-2物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。  INc-Ⅱ-7利用適當的工具觀察不同大小、距離位置的物體。  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** | | B1符號運用與溝通表達  C2人際關係與團隊合作 | | |
| **核心素養呼應說明** | | 自-E-B1能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、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。  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**  **說明** | | 【人權教育】  人E5欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 | | |
| **【第一節】教學活動內容及實施方式** | | | | **評量/注意事項** |
| 1. **引起動機(**學習目標**)**   **1.**想一想：上一節課，我們已經觀察到生活中的光是直線行進的，除了在透明盒裡以雷射筆穿透煙霧的方式觀察，還有沒有更簡單的方法觀察證明呢?  **2.教師演示:**利用噴霧瓶請學生操作雷射筆，用水霧將光的路徑顯示出來。  3.提問:如果雷射筆的直線前進的光束照向一面鏡子，會發生怎麼樣的現象呢?  **二、發展活動(**學習內容**)**  1.鏡子的反射  【預測P】  每位同學都會拿到一面鏡子，請同學發揮你的雷射眼，想像如果你的眼睛能發出雷射光照向鏡子，此時光的路徑會怎麼前進或轉彎呢?  請同學畫在學習單上。  【觀察O】   1. 請同學利用手電筒在桌面上製造光束，將鏡子慢慢接近光束，觀察光束的前進方向是否有改變? 2. 轉動鏡子的方向，觀察光束的前進方向是否也會跟著改變?   【解釋E】  請小組同學討論及記錄轉動鏡子的方向時，光束的前進方向。  **三、綜整活動(**學習表現**)** 【延伸實作:光的接力賽】   1. 接下來，我們要辦理一場「光」的大隊接力，請同學以一支雷射筆及鏡子(2面) 利用光的反射原理，將光選手投射到黑板的標靶，記得噢!每一個棒次(鏡子)都要接到光噢!   教師小結:   * 透過鏡子等物品，可以改變光行進的路線。 * 將鏡子擺放在光的行進路線上，當光遇到鏡子時便會產生反射，此時可以看見反射光的路徑。 * 利用光反射原理，可以看見自己的影像、後面的路況等。 | | | | ✽提醒學生，教學用雷射筆功率雖然較低，但一定不能照向同學眼睛或自己肉眼直視，避免造成眼睛傷害。  學習單、實驗記錄  實驗操作  小組討論  小組合作&發表 |
| **【第二節】教學活動內容及實施方式** | | | | **評量/注意事項** |
| 1. **引起動機(**學習目標**)**   1.上一堂課我們已經透過鏡子等物品，可以觀察到光反射的原理，完成「光」的大隊接力，讓我們來看一下光選手前進的軌跡吧!!利用噴霧器顯現雷射光束反射的路徑。  2.接下來要請兩個同學一組，利用手上的鏡子，反射出不同的圖形。  **二、發展活動(**學習內容**)**  請每個小組其中一位同學，在白紙上畫出一條直線，試試看，有沒有辦法利用鏡子的反射現象，讓一直線變成不同的形狀?  【預測P】  想想看，在白紙上的直線可以連接成不同的圖案嗎?你需要幾面鏡子呢?  【觀察O】  請每個小組(2人)同學合作，  任務一:利用鏡子的反射原理讓一直線形成一個三角形。  任務二:利用鏡子的反射原理讓一直線形成一個四邊形。  任務三:利用鏡子的反射原理讓一直線形成一個五邊形。  任務四:利用鏡子的反射原理讓一直線形成一個六邊形。  任務五:利用鏡子的反射原理讓一直線形成一個八邊形。  【解釋E】  請小組同學討論及記錄不同夾角的鏡子組合，鏡中反射的直線組合是如何變化的。  **三、綜整活動(**學習表現**)**  小組發表不同夾角的鏡子組成，與線條合成形狀的關係。  教師小結:   * 利用兩面鏡子組合形成的反射現象，可以讓一直線反射出不同幾何圖形。 * 夾角越小時，可以觀察到一直線能形成越多邊形。 * 請同學思考，如果是兩面鏡合在一起時，會形成甚麼圖形? * 如果兩面合在一起拉開成兩面鏡子相對時，會形成甚麼圖形? | | | | 實驗操作、小組合作&發表 |
| **【第三節】教學活動內容及實施方式** | | | | **評量/注意事項** |
| 1. **引起動機(**學習目標**)**   說說看，兩面鏡子相對時，一直線會形成一條一直無限延伸的長線，在慢慢收合過程中觀察線條圖案的變化。  ※觀看【科學魔鏡】(<https://www.facebook.com/myudn/videos/715273192407042/>)小短片:想一想，兩面鏡子相連接的光反射可以觀察到那些奇妙的現象呢?   1. **發展活動(**學習內容**)**   利用兩面鏡子組成，我們放置一顆彈珠在鏡子中央位置(可利用少許黏土固定)，觀察鏡子中有幾顆彈珠的成像(只計算鏡子裡的彈珠)。  1.兩面不同夾角的鏡子反射現象  【預測P】  每一個小組(2人)都有兩面鏡子，想想看，若兩面鏡子組合不同的角度，鏡子裡的物體(彈珠+黏土)會發生甚麼變化?反射出最多物體的組合是如何排列的? 反射出最少物體的呢?  【觀察O】  請同學利用直尺、量角器在學習單上畫出180∘(平角)、120∘ (鈍角)、90∘ (直角)、60∘ (銳角)。  將兩面鏡片依畫好的角度組合為180∘、120∘、90∘、60∘，將彈珠放置在兩面鏡子中間，觀察並記錄鏡子裡的物體數量。  【解釋E】  請小組同學討論及記錄不同夾角的組合鏡子時，鏡中反射的物體數量是如何變化。  **三、綜整活動(**學習表現**)** 【延伸實作:科學魔鏡】   1. 接下來，我們要請同學觀看一段到日本大阪市立科學館的魔鏡展品，請同學討論/動手操作，找出魔鏡的秘密。   教師小結:   * 兩面鏡子的夾角愈小，鏡中反射的物體數量愈多，平行對放的兩面鏡子能反射無限多的影像。   鏡子的夾角與影像的數量公式為：影像的數量＝360°÷鏡子的夾角－1（此公式僅適用於 360°鏡子的夾角可整除的情況。） | | | |  |
| **參考資料** | 康軒版(四上)自然第三單元 | | | |
| **附錄** |  | | | |

光的直進與反射學習單

座號: 姓名:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 任務 | 觀察/操作(畫圖記錄) | 解釋/說明 |
| 一 | 【超級雷射眼】畫出雷射光束照射鏡子時的行進路線。 |  |
| 二 | 【光的接力賽】畫出雷射光束照射兩面鏡子反射接力的行進路線。 |  |
| 三 | 【直線變變變】 |  |
| 四 | 【魔鏡魔鏡】180∘(平角)鏡中彈珠(只計算鏡子裡的彈珠數量) | 1. 兩鏡夾角180度時，成像   個。 |
| 【魔鏡魔鏡】120∘(鈍角)鏡中彈珠(只計算鏡子裡的彈珠數量) | 1. 兩鏡夾角120度時，成像   個 |
| 【魔鏡魔鏡】90∘(直角)鏡中彈珠(只計算鏡子裡的彈珠數量) | 1. 兩鏡夾角 90度時，成像   個 |
| 【魔鏡魔鏡】60∘(銳角)鏡中彈珠(只計算鏡子裡的彈珠數量) | 1. 兩鏡夾角 60度時，成像   個 |
| 筆記區 | 兩面鏡夾角越小，成像越 （填多或少） | |