

六年級 第三單元

天空之眼 - 認識太空望遠鏡

適用年級	六年級	主要學習領域	自然科學
教學時間	80 分鐘	教學活動項目	體驗學習、感官操作
設計理念			
核心素養	自-E-B2. 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及書刊及網路媒體等，獲得有助於探究的資訊。		
學習表現	an-III-2. 發掘許多科學的主張與結論會隨著新證據的出現而改變。		
學習內容	INc-III-1. 生活及探究中常見的測量工具和方法。		
單元目標	透過本課程讓學生認識太空望遠鏡的功能。		
議題融入	人 E5. 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。		
評量方式	課堂參與、師生問答、實作評量		
教學準備	1. 天空之眼教學簡報 2. 天空之眼教具組(哈伯太空望遠鏡手機架 DIY、哈伯太空望遠鏡紙模型)		
學生準備	6mm 雙面膠、白膠		
教學程序	學生學習活動	教師注意事項	
引起動機 (5')	<p>I. 除了先前所學習過的飛行探測器，還有什麼方式可以讓我們把太空看得更遠、更清楚？</p> <p>Q1. 太空探測器的探測方式有何限制？</p> <p>Q2. 地面天文望遠鏡的觀測，是否也存在某些限制？</p> <p>Q3. 還有哪些太空探測的方式可以讓我們看得更遠、更清楚呢？</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師提醒在五年級時已學過天文望遠鏡，上一個單元學習太空探測器，皆有助於人類了解太空。 2. 太空探測器通常在出發前只能設定探索特定目標。 3. 座落於地面的天文望遠鏡容易受到天候、大氣干擾等因素而影響其觀測。 4. 可讓學生自由發揮、簡要回答即可，相關概念後面會再統整。 	

I. 介紹太空望遠鏡之特色

- (1) 望遠鏡設置在太空的優點：
 - ① 減少大氣的干擾
 - ② 突破白天黑夜的觀測限制
 - ③ 可進行多波段的觀測
- (2) 地面望遠鏡、太空望遠鏡、以及太空探測器的比較：

	地面望遠鏡	太空望遠鏡	太空探測器
位置	地表	地球大氣層外圍之軌道	太空中特定目標
事前探勘	較簡單	次之	較費時
花費	較低	次之	較高
解析度	較低	次之	較高

II. 哈伯太空望遠鏡及其他太空望遠鏡

- (1) 哈伯太空望遠鏡：
 - (簡稱 HST/Hubble Space Telescope)
 - ① 觀測波段：以可見光為主要。
 - ② 1990/04/24 由發現號太空梭搭載升空
 - ③ 主要任務：彌補了地面觀測的不足，幫助天文學家解決了許多天文學上的基本問題，使得人類對天文物理有更多的認識。
 - ④ 目前仍持續使用中。
 - ⑤ 一開始影像不能清晰聚焦而稍微呈現朦朧，太空人在哈伯的聚光點前放上一個大約銅板大小的矯正鏡片後開始能正常運作。
 - ⑥ 介紹哈伯藝廊中的照片(創生之柱、哈伯深空、火鳥星雲等)
 - ⑦ 將天文科普化：哈伯發射 30 周年，提供「專屬生日天體圖」。

III. 其他望遠鏡

- (1) 其他太空望遠鏡比較

太空望遠鏡	發射時間	觀測波段	目前狀態
錢卓拉	1999/07/23	X 射線	使用中
史匹哲	2003/08/25	紅外光	關閉
費米	2008/06/11	伽瑪射線	使用中

(以圖片比較不同波段望遠鏡拍攝結果)

1. 先討論、說明望遠鏡架設於太空之原因。
2. 除可見光和無線電波段較不會被大氣層所阻斷外，其餘波段的觀察常受大氣影響。
3. 在太空中因為沒有大氣散射的關係，所以太陽周圍的天空都是暗的。
4. 親臨現場的行星探測器雖可以取得更為精確的觀測資料，然卻所費不貲，因此須藉由太空望遠鏡取得更多觀測資料，以作為未來探測器任務是否執行之重要依據。
5. 利用天空之眼教學簡報，配合圖片、影片以及哈伯太空望遠鏡模型進行教學。
6. 教師可視學生程度、學習狀態及教學時間調整內容。
7. 可適時介紹 NASA 網站中哈伯藝廊之作品，以擴增學生的學習視野。
8. 可結合相關之新聞時事來調整講述內容，以與學生的生活經驗結合。
9. 引導學生了解因為探究工具及探究技術的進步，科學知識亦不斷在調整及修改。
10. 其他望遠鏡之說明可視學生的程度及興趣來調整內容。
11. 可結合相關之新聞時事來調整講述內容，以與學生的生活經驗結合。
12. 提醒學生不同波段所拍攝到的同一物件影像也是不同的，且這些照片通常也是經過各種影像處理而成，因此與實際觀測的畫面不盡相同。

探究活動
(50')

<p>探究活動</p>	<p>(2)其他形式的望遠鏡 ①阿塔卡瑪大型毫米及次毫米陣列 (Atacama Large Millimeter / submillimeter Array, 簡稱 ALMA) ②阿雷西博電波望遠鏡 (Arecibo Observatory) (3)不同波段的銀河 透過簡報圖片來比較不同波段望遠鏡所拍攝銀河系的畫面。</p>	<p>13. 引導學生了解因為探究工具及探究技術的進步，科學知識亦不斷在調整及修改。</p>
<p>綜合活動 (25')</p>	<p>I. 哈伯太空望遠鏡手機架 DIY (1)教師發給每生哈伯太空望遠鏡組裝紙模*1、細竹籤*1、方形紙板*1、支架*1。 (2)請學生依模型圖樣輪廓裁剪，捲成圓筒狀並黏合起來。 (3)利用竹籤先打小洞穿鏡筒後，將太陽能板黏於竹籤上。 (4)整個哈伯模型黏在方形紙板一端，接著紙板放在支架上即完成。 (5)互相欣賞成品、分享製作及學習心得。 II. 統整、複習本單元學習內容</p>	<p>1. 教師事先提醒學生帶 6mm 的雙面膠及白膠 (膠水會黏不著)。 2. 組裝圓筒狀時，可將紙筒多滾幾下、或適度的調整，以使筒身稍呈圓弧狀。 3. 黏貼圓筒底面時，也需放慢速度，慢慢兜圓，才能呈現完美的筒狀。 4. 黏貼太陽能板時，可將竹籤下方墊高，以利黏貼。 5. 教師可先展示模型，以供學生參考。</p>
<p>參考資源</p>	<p>1. 南瀛天文館[天文史上的今天]哈伯望遠鏡發射升空 https://taea.tn.edu.tw/astro_news/news_list_detail/4a01f03a-1401-11eb-9ec8-12f76671439b 2. 維基百科：哈伯太空望遠鏡 https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%93%88%E5%8B%83%E7%A9%BA%E9%97%B4%E6%9C%9B%E8%BF%9C%E9%95%9C 3. 慶祝發射 30 週年 哈伯望遠鏡為大家拍下超夢幻「專屬生日星象圖」 https://fashion.ettoday.net/news/1681041 4. 哈伯藝廊 https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/multimedia/index.html 5 維基百科：太空望遠鏡 https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A9%BA%E9%97%B4%E6%9C%9B%E8%BF%9C%E9%95%9C 6. 費米伽瑪射線太空望遠鏡 (NASA 網站) https://fermi.gsfc.nasa.gov/science/constellations/ 7. 錢卓拉 X 射線太空望遠鏡 (NASA 網站) http://chandra.harvard.edu/photo/chronological.html 8. 史匹哲太空望遠鏡 (NASA 網站) https://www.nasa.gov/mission_pages/spitzer/main/index.html</p>	

❖ 本單元參考教學流程與教材分析

