

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者： 高雅芬(台北市立景美國民中學)
課程領域：
<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input checked="" type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input type="checkbox"/> 自然科學探究與實作 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可複選)
一、教案題目
太陽測量師
二、授課時數
兩節課(90 分鐘)
三、教案設計理念與動機
國九的地科課程中，此章節的範圍由生活周遭環境擴大到整個宇宙，其中一張圖——太陽的視運動，說明太陽在不同季節的運動軌跡，若是單獨只以課本的圖進行講解，可觀察到學生臉上總是疑惑的表情，似懂非懂，除了知道太陽東升西落，其餘的概念都難以理解。本單元學生學習負荷較大，若僅有教師在教室中進行觀念講述，學生缺乏親臨感，導致學生對於此概念一知半解，將知識囫圇吞棗。因此，想要將此抽象的概念具體化，除了數位模擬，更希望能夠利用實體教具，藉由探究活動，讓學生實際操作，以實際物品將圖立體呈現，使學生可確實理解此一概念。
四、教學目標
1. 學生能使用天球或 stellarium 軟體進行太陽軌跡之模擬，進而建立太陽運行之概念。 2. 學生能理解太陽的視運動，並繪製太陽運行軌跡。
五、教育對象
國中九年級
六、課程設計 (方法與步驟)
<pre>graph TD; A[一、學習使用軟體尋找太陽的位置] --> B[二、將觀測結果紀錄於透明半球]; B --> C[三、實際操作];</pre>

一、第一節課-軟體模擬及概念建立

- 1.課前準備：平板、天球儀、學習單、透明半球、仰角尺、彩色標籤、奇異筆。
- 2.從日常生活經驗提問，早上的太陽在哪裡？下午的太陽在哪裡？每天的位置都一樣嗎？
- 3.建立地平坐標系的概念，說明仰角和方位角，並介紹仰角尺與透明天球。

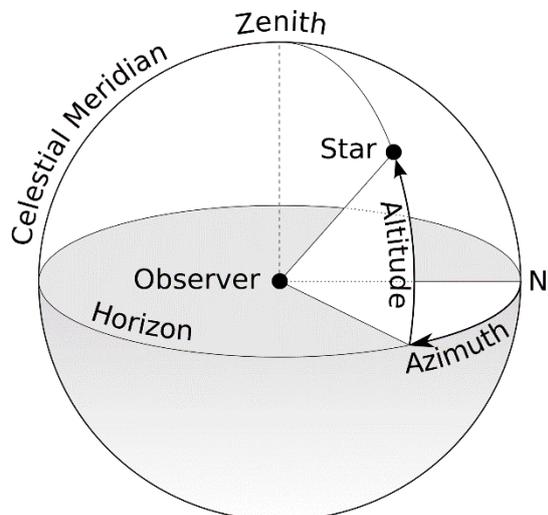


圖 1 地平坐標系



圖 2 課程中使用之教具

- 4.說明 Stellarium 網站的使用方法，及數值代表的意義，並觀察太陽一天的位置變化及運行軌跡。從右下角設定時間，將左方數據找出日出時間、日落時間太陽的方位角及仰角，紀錄於表格中。



圖 3 Stellarium 網頁版操作頁面

5.在以太陽測量師精簡版 App，觀察一年中的日出位置、日落位置及太陽軌跡的變化，同時白天的長短變化。圖中綠色點為中心者的位置，橘點為日出方位，紅點為日落方位，上方黃線為太陽軌跡，黃色點為太陽位置，圖的下方則有太陽的方位角與仰角。

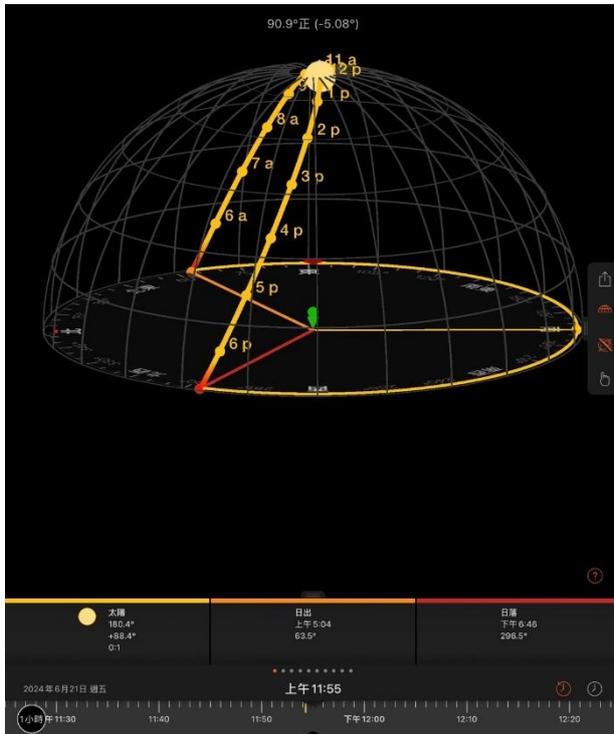


圖 4 以太陽測量師模擬一日太陽軌跡

時間	方位角	仰角
日出 上午 5:04	63.5°	-0.2°
上午 5:15	64.6°	+1.6°
上午 5:30	66.1°	+4.5°
上午 5:45	67.6°	+7.6°
黃金時段結束 上午 5:57	68.7°	+10.1°
上午 6:00	69°	+10.7°
上午 6:15	70.3°	+13.8°
上午 6:30	71.6°	+17°
上午 6:45	72.8°	+20.3°
上午 7:00	74°	+23.5°
上午 7:15	75.1°	+26.8°
上午 7:30	76.3°	+30.1°
上午 7:45	77.4°	+33.4°
上午 8:00	78.5°	+36.7°
上午 8:15	79.5°	+40°

圖 5 從太陽測量師中取得並比較一天中太陽方位角及仰角變化與影長的關係

6.學生可選擇使用太陽測量師或 Stellarium，設定春分(秋分)、夏至、冬至三個日期，找出每個日期不同時間(其中包含日出、日落及中天的時間)的太陽位置，將所查找到的太陽位置，貼在透明半球上，再以麥克筆連接同一個日期的太陽位置，找到太陽於不同季節的軌跡。

太陽 (年)	日出	日落	日長	+/-
2024/6/12	上午 5:03	下午 6:43	13h 40m 23s	+0m 17s
2024/6/13	上午 5:03	下午 6:44	13h 40m 39s	+0m 16s
2024/6/14	上午 5:03	下午 6:44	13h 40m 52s	+0m 14s
2024/6/15	上午 5:03	下午 6:44	13h 41m 4s	+0m 11s
2024/6/16	上午 5:03	下午 6:45	13h 41m 14s	+0m 10s
2024/6/17	上午 5:04	下午 6:45	13h 41m 22s	+0m 8s
2024/6/18	上午 5:04	下午 6:45	13h 41m 28s	+0m 6s
2024/6/19	上午 5:04	下午 6:46	13h 41m 32s	+0m 4s
2024/6/20	上午 5:04	下午 6:46	13h 41m 35s	+0m 3s
夏至 2024/6/21	上午 5:04	下午 6:46	13h 41m 35s	+0m 0s
2024/6/22	上午 5:05	下午 6:46	13h 41m 34s	-0m 2s
2024/6/23	上午 5:05	下午 6:46	13h 41m 30s	-0m 3s
2024/6/24	上午 5:05	下午 6:47	13h 41m 25s	-0m 6s
2024/6/25	上午 5:05	下午 6:47	13h 41m 17s	-0m 8s
2024/6/26	上午 5:06	下午 6:47	13h 41m 8s	-0m 9s
2024/6/27	上午 5:06	下午 6:47	13h 40m 57s	-0m 11s
2024/6/28	上午 5:06	下午 6:47	13h 40m 44s	-0m 13s
2024/6/29	上午 5:07	下午 6:47	13h 40m 29s	-0m 15s
2024/6/30	上午 5:07	下午 6:47	13h 40m 12s	-0m 17s
2024/7/1	上午 5:07	下午 6:47	13h 39m 54s	-0m 18s

圖 6 於太陽測量師中探討一年中太陽日出、日落的時間、每日日長之變化



圖 7 透明半球上的太陽軌跡

7.課程總結：學生可透過軟體模擬，找出太陽的位置及一年中太陽視軌跡的變化規律。

二、第二節課-探究活動及驗收

- 1.課前準備：學習單、透明半球、仰角尺、帳棚支架、紙緞帶、強光手電筒。
- 2.訂出東西南北四個方位，以帳篷支架為中天，找一位學生站在正中心。
- 3.請一組同學回答出夏至的日出、中午、日落的太陽位置，並以紙緞帶拉出軌跡。
- 4.在另外請兩組同學拉出春分(秋分)與冬至的太陽軌跡。



圖 8 透過實際演示，學生站於中心者的位置，體驗並練習找出太陽的位置

5.提問：在某一天(例如：夏至)早上，影子會在哪邊？若學生觀念還不清楚，可搭配強光手電筒放置於太陽軌跡的位子，觀察中心者的影子。

6.學生可依序體驗中心者，觀察太陽一年的軌跡。

7.生活應用：

(1)學校教室是否會有西曬的問題？或是在教室黑板會反光看不清楚？又該如何解決？

(2)當要觀察日出或日落時，可以如何查找時間與方位？

(3)冬天曬衣服要曬在哪一個方位比較容易乾？

(4)在學校是否可拍攝太陽在 101 大樓正上方的照片？

七、學習評量內容

1. 學生可使用軟體，找出學習單的答案並完成。

2. 學生於探究活動中可理解並執行動作。

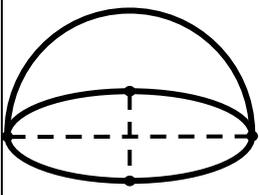
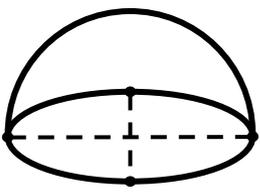
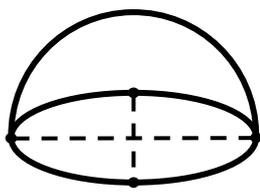
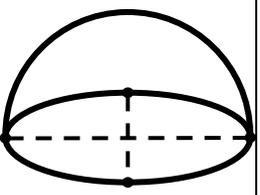
參考資料

康軒版國中三上自然科學課本

學習單

班級_____ 座號_____ 姓名_____

- 仰角：以地平面為_____度，天頂_____度
- 方位角：北方為_____度，英文為_____；東方為_____度，英文為_____；
南方為_____度，英文為_____；西方為_____度，英文為_____。

節氣	春分	夏至	秋分	冬至
日期				
太陽直射				
太陽視軌跡				
日出方位	→ → → →			
日出時間				
正午太陽方位與仰角	→ → → →			
正午影長				
日落方位	→ → → →			
日落時間				
日夜長短	日__夜	→ 日__夜	→ 日__夜	→ 日__夜