

2023 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：林均翰(高雄市立福山國民小學)
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 checked="" type="checkbox"/> 科技領域 <input checked="" 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
太陽下的璀璨星空——星空模擬軟體的虛實整合
二、授課時數
2 節課，共 80 分鐘
三、教案設計理念與動機
<p>在國小，日月星辰的教學不僅提供了學習者在天文內容的基礎知識，也加強了在空間指出物體位置的能力。從中年級開始學習辨認不同時間的天體差異、觀察天空的形狀、了解自己在空間中的相對位置、推理天體的運行的基本規律，直到高年級收集長時間的數據加上利用中年級的概念建立更完整的概念模型。其中，關於「星空」扮演著在國小階段中天文教學的最後一塊拼圖，不僅讓國小階段的學習者產生許多的學習困難，更是使許多師培生無法理解而只能進行較為片段化的教學，而無法協助學習者統整概念。</p> <p>雖然，對於真正天文學而言，國小階段的天文概念，只是相當古代的觀念。不過對於初教學的師培生以及剛認識天體的國小學生而言，都是必須奠基的知識模型。目前對於教學與學習而言，星空的教學與學習困難有以下三點：(1)課程安排較無邏輯(2)無法觀察當下星空(3)與日月學習內容較難呼應(4)工具使用具相當困難性。當然，因應現今科技發達，許多便利的觀星軟體也應運而生打破時間、空間的限制，如教科書出版社就將紙本星座盤數位化，以利學習者或教學者使用；也有一些 APP 能夠打破白天無法觀星的限制，讓學習者直接觀察白天的星空模擬；不過以上的方法也都有其限制，如數位星座盤並無法改變其使用困難性，APP 的操作者介面可能會淪為單一化的觀察。</p> <p>根據以上教與學的困難，本教案選擇 Stellarium 數位星空模擬軟體，雖然其可控制的參數有太多是學習者無法理解的，不過從教學引導以及根據 108 課綱須達成的學習目標，相信此堂課程不僅能讓學習者達成基本的學習目標更能夠產生真實情境的學習遷移；而對於師培生而言也能夠有一份做為教學參考之模板。</p>

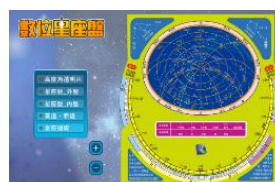


圖 數位星座盤

四、教學目標

- 1.會正確使用星座軟體以觀測當日星空。
- 2.會根據指示使用數位星空軟體中不同的投影方式以轉換為數位星座盤。
- 3.能區辨數位軟體與實際星座盤的特性與限制
- 4.能結合實際課堂中的提問操作數位星座盤。
- 5.能透過數位星座盤建立星體運行的概念

五、教育對象

國小高年級學習者、有意擔任自然科學教師之師培生

六、課程設計 (方法與步驟)

本課程承先前數位星空軟體之學習課程，故預設學習者皆會使用數位星空軟體(Stellarium)且對於星體的分類、星座與傳說有基本認識。

學習者應具基本概念如下：

- 會打開星空軟體
- 調整觀測時間與地點
- 設定星體顯示資訊
- 關閉大氣層以觀察當下星空
- 找到天體運行的圓心(北極星)



圖 軟體基本設定

第一節課

引起動機 (約 5-10 分鐘)

教師請學生回想前幾節課的學習並提問以了解學生的學習狀況，包含天空的形狀、星體繞行的中心、星座與太陽的關係。接著發下平板，請學生打開軟體練習前一節課所學習的版面按鈕並找到當下的星空以及說明太陽此時大約在哪個星座附近。

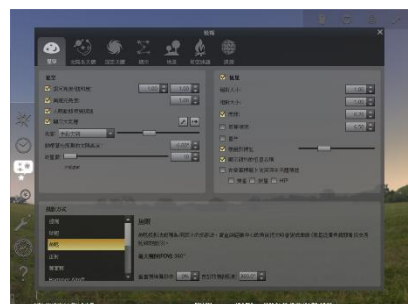


圖 設定投影方式

探究活動(約 15-20 分鐘)

教師在學生觀察與說明太陽的位置後，提問：「現在有方便的數位軟體，我們更容易得知星體的資訊。但古代人得怎麼做才能知道類似的資訊。」接著提示學生可以從課本找尋資料，從討論可以得知星座盤是古代人觀察星空的工具。

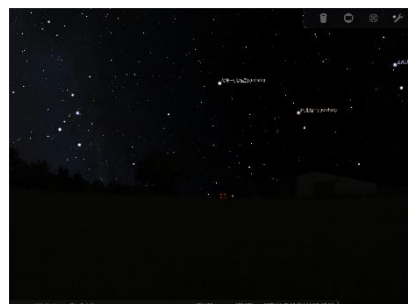


圖 找到正確觀測方位

此時，教師可以發下已完成的紙本星座盤，請學生觀察紙本的星座盤的特性，從觀察後學生可以得知紙本星座盤無法觀察到白天的星空但能夠知道在不同日期能看到相同星空的特質。教師此時可以引導學生做出比較性的簡易表格。

討論(約 10-20 分鐘)

接著教師可以讓學生繼續討論——「紙本星座盤與星空模擬軟體所看到的星空有什麼差異？」學生討論後能夠發現紙本星座盤只需對齊北方就能判斷出目前天空的星座的分布，但缺點可能是因為縮小呈現範圍，所以實際位置需要重新判斷；星空模擬軟體能夠看到實際位置的星空，但缺點是須利用滑鼠旋轉到不同方位才能看到目標的星體。

此時教師可以帶領學生做出總結——「有沒有辦法整合兩者的優點呢？」由教師帶領學生依據步驟跟著操作(投影方式設為魚眼，調整方位)，教師在學生做完後引出下一節課的初始想法——「我們怎麼知道模擬星空軟體設定出的星座盤是可用的？」最後撰寫學習單。

第二節課

引起動機 (約 5-10 分鐘)

教師請學生回想上一節課結束前所提出的問題，並請學生討論後發表，學生從觀察設定後的軟體方位與紙本星座盤的對照會發現模擬軟體中的方位與紙本星座盤相同，故可以推論模擬軟體之星空與紙本星座盤是相同的。



圖 模仿調整成星座盤

探究活動(約 20 分鐘)

教師此時可更深入提問——「還有什麼證據能夠證明模擬軟體與紙本星座盤是相同的星空？」學生從討論可以得知，使用課本中的方法調整紙本星座盤以及調整模擬軟體之時間，會發現兩者所呈現的星空是相同的，增加學生使用證據的能力。

接著請學生翻開課本找到課本中討論之問題，嘗試利用模擬軟體所呈現的星座盤找到下列問題的答案。

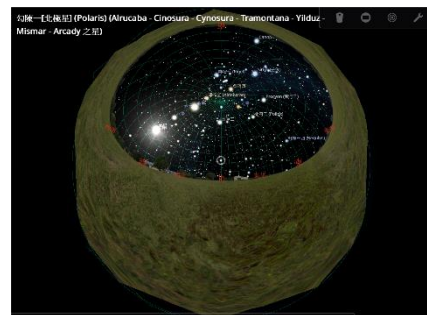


圖 打開地平座標格線

討論

利用星座盤找一找，今天晚上8時的東北方天空可以見到什麼星座呢？ **解答**

討論

1. 不同日期的夜晚，在相同時間所觀察到的星星，它們的位置會一樣嗎？ **解答**
2. 隨著觀察月份的改變，星星的位置是如何移動的？ **解答**
3. 相同時間、相同的位置上，要等多久才能見到相同的星座呢？ **解答**

討論

1. 同一天中，星星的位置會隨著觀測時間的不同而改變嗎？ **解答**
2. 星星是如何移動的？移動方向和太陽、月亮一樣嗎？ **解答**
3. 在不同時間觀察星座，星座的形狀會改變嗎？ **解答**



圖 改變觀測位置

透過使用軟體，學生能夠自行發現當天晚上八點東北方星空的星座。以及在相同時間的不同日期、月份下星體的方位的移動，以了解星體的規律性。從軟體中也能同

時使月亮、太陽與其他恆星同步運行，發現規律性的相似處。當學生從自行操作發現這些問題的答案後，教師便能帶領學生進行討論。

討論(約 5-10 分鐘)

由先前的發現，教師提問——「學生討論的位置皆為方位，但在先前的學習中位置也包含了高度角，但模擬軟體中目前並無高度角的設定，你們認為可以怎麼做？」此時學生能夠自行改變模擬軟體中的按鈕或參數找到「地平格線座標」，再由教師引導出「位置與座標」的概念。

最後，再由教師提問——「跟紙本星座盤比起來，你認為使用星空模擬軟體的優點是什麼？它有缺點嗎？該怎麼反應給開發單位呢？」讓學生討論後返家寫完學習單，收回
<結束課程>

七、學習評量內容

太陽下的璀璨星空 學習單

- 1.請寫下你認為在星空這個單元的學習中會遇到什麼困難？
- 2.請寫下你如何調整星空模擬軟體為數位星座盤的流程以及寫下你與同學討論後數位星座盤與紙本星座盤的差異？
- 3.觀察數位星座盤的恆星運行後，選擇一個星體描述它的運行狀況。
- 4.請寫下軟體中若要「描述某顆星位置」的設定流程。選擇一顆星體描述它的位置並在改變不同緯度地點後寫下它的位置變化。
- 4.今天的學習你利用了哪些方法解決第一題所遇到的困難？請詳細說明。

參考資料

<https://www.facebook.com/groups/TeacherB/permalink/1374729846209958/>

https://stellarium.org/zh_TW/

註：

1. 教學教案總頁數以 8 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「教案表單與學習單」格式投稿，**將不予審查**。
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖