

# 自然科學五上單元 1 活動 1 教案

領域/科目	自然科學	設計者	卓臆慈
實施年級	五上	教學時間	160分鐘
單元名稱	太陽與光		
活動名稱	太陽在天空中的位置變化		
<b>設計依據</b>			
學習重點	學習表現	<p>pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p> <p>pe-III-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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p>	<p>●A1 身心素質與自我精進 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。</p> <p>●A2 系統思考與解決問題 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。</p> <p>●B1 符號運用與溝通表達 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。</p>
	學習內容	<p>INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。</p> <p>INc-III-13 日出日落時間與位置在不同季節會不同。</p>	
融入議題與其實質內涵	<p>●環境教育 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。</p> <p>●戶外教育 戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。 戶 E2 豐富自身與環境的互動經驗，培養對生活環境的覺知與敏感，體驗與珍惜環境的好。</p> <p>●品德教育 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。</p>		



<p>▶<u>從舊經驗或上網蒐集資料知道太陽與影子的關係，以及不同時間影子長度會不一樣。</u></p> <p>3. (1)上網利用關鍵字「太陽與影子」搜尋，知道太陽與影子之間的關係。  (2)一天當中，太陽照射角度的變化情形。  (3)同一個固定不動的物體，上午、中午、下午的影子變化。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>●實作表現</li> </ul>
<p>▶<u>假設</u></p> <p>▶<u>透過資料能提出適當的假設。</u></p> <p>4. 物體的影子長度會隨著太陽照射的角度不同而有變化。  (1)要用什麼方法測試太陽照射角度會影響影子的長度呢？  (2)教師引導學生進一步思考，教學提問建議如下：  ①影子形成的原因？  ②影子的方位和太陽方位的關係？  ③太陽照射角度的高低是否會影響影子的長度？  (3)在教室裡，可以用什麼方法模擬太陽照射角度和影子的關係？  (4)請學生討論實驗設計。  (5)教師引導學生進一步思考，教學提問建議如下：  ①要如何知道太陽的照射角度？需要什麼工具？  ②要如何模擬太陽光？</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> <li>●參與討論</li> <li>●口頭發表</li> <li>●實作表現</li> </ul>
<p>▶<u>實驗</u></p> <p>▶<u>能設計實驗去驗證假設。</u></p> <p>5. 進行模擬「太陽照射的角度對地面物體影子的影響」，並觀察結果。</p>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> <li>●實作表現</li> </ul>
<p>▶<u>結果</u></p> <p>▶<u>記錄實驗結果。</u></p> <p>6. 檢驗實驗結果是否支持假設？將結果記錄在習作中。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> <li>●觀察記錄</li> </ul>
<p>▶<u>討論</u></p> <p>▶<u>根據實驗結果進行討論。</u></p> <p>(1)光源從不同角度照射，如30度、60度、90度，從哪個角度照射時，吸管影子較長？從哪個角度照射時，吸管影子較短？  →從30度照射吸管影子較長；從90度照射，吸管影子較短。  (2)光源照射的角度，對影子的長度變化有什麼影響？  →光源從角度較小的地方照射吸管，吸管的影子會較長，從角度較大的地方照射吸管，吸管的影子會較短。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> <li>●參與討論</li> </ul>
<p>▶<u>結論</u></p> <p>▶<u>能根據假設、實驗結果和討論，獲得完整的結論。</u></p> <p>7. 請依據假設、實驗結果及討論進行結論，並將結論記錄在習作。  ·當光源照射的角度愈大時，影子愈短；當光源照射的角度愈小時，影子愈長。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> <li>●實作表現</li> </ul>
<p>▶<u>延伸</u></p> <p>8. 陽光下，觀察其他物體不同時間的影子長短，是不是也會有相同變化？  ·可以實際到陽光下觀察其他物體影子情形。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> </ul>
<p>▶<u>歸納</u></p> <p>●當太陽照射的角度愈大時，物體影子愈短；當太陽照射的角度愈小時，</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>●專心聆聽</li> <li>●態度檢核</li> </ul>

物體的影子愈長。

～第一、二節結束/共4節～

【1-2】太陽一天的位置變化

►提問

►延續前一個活動，引發思考要如何實際觀測太陽。

1. 從物體影子的方位和長度，可以推測太陽在天空中的位置。查查看，可以用什麼方法更精確的描述太陽在天空中的位置。
2. 陽光下，不可以用眼睛觀測太陽，眼睛會受傷，可以利用物體影子的方位和長度推測太陽的方位和高度角嗎？
  - (1) 為了避免眼睛受傷，我們無法用眼睛直接觀測太陽，我們還可以用什麼方法觀測太陽的位置？
  - (2) 可以利用影子的方位和長度來推測太陽的位置嗎？

►蒐集資料

►從舊經驗或上網蒐集資料知道太陽與影子的關係，以及不同時間影子方位和長度會不一樣。

3. 根據經驗和蒐集的資料如何表達太陽位置。
  - (1) 測量太陽方位時，利用指北針找出物體影子的方位，和物體影子相反的方向就是當時太陽的方位。
  - (2) 利用量角器測量「太陽、吸管頂端及吸管影子末端的連線」與地平面形成的夾角，就是當時太陽的高度角。

►練習

►能在教室內操作觀測器。

4. 怎樣利用影子測量太陽的方位和高度角呢？可以參考下列作法，大家分組討論設計自製的太陽觀測器。  
進行「利用觀測器測量太陽方位與高度角」實驗，並觀察結果。
  - 學生學習操作太陽觀測器測量方位與高度角。
  - (1) 運用指北針確認方位。
  - (2) 觀察吸管影子的方位，判斷太陽的方位。
  - (3) 將棉線從吸管頂端拉到影子末端，使用量角器測量棉線和影子的夾角。

►討論

►根據實驗結果進行討論。

- 你會如何準確的描述此時太陽的位置呢？  
→要能準確的描述太陽的位置，必須要能說出太陽的方位和高度角。

►結論

►能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。

5. 可以利用太陽觀測器測量太陽在天空中的位置，太陽在天空中的位置可以用方位和高度角表示。

►實作

►選擇一天晴朗的天氣，到戶外實際使用太陽觀測器進行太陽位置觀測，並加以記錄。

6. 選擇一個晴朗的好天氣觀測太陽。想一想，在觀測時要記錄哪些項目或

3

- 態度檢核
- 口頭發表

3

- 態度檢核
- 實作表現

5

- 態度檢核

4

- 態度檢核
- 參與討論

3

- 態度檢核

10

- 態度檢核
- 實作表現

<p>注意什麼呢？</p> <p>(1)要準備太陽觀測器（包含量角器和指北針）。</p> <p>(2)記錄時，要有高度角、方位、時間、日期、地點等。</p> <p>►觀察</p> <p>►根據實驗結果發現一天中太陽的方位及高度角會隨著時間而改變。</p> <p>7.下列是<u>小南</u>記錄的太陽觀測紀錄表，可以看出太陽的位置變化嗎？有什麼方法讓資料更清楚呈現？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>學生原則上可以從數據和方位描述判斷出太陽的位置變化，但是倘若可以將其轉換成另一種方式，讓資料更明確。</li> </ul> <p>8.在標有方位的方格紙上點出不同時刻的高度角，再將各點用線連接起來，畫出的太陽在天空中位置的折線圖，可以更容易判讀觀測太陽的資料。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>根據實驗結果和轉換成折線圖後，發現一天中太陽的方位及高度角會隨著時間而改變。</li> </ul> <p>►討論</p> <p>►根據折線圖的結果進行討論。</p> <p>(1)從上午到下午，太陽的方位是如何變化？</p> <p>→太陽在天空中的方位會由東向南，再向西。</p> <p>(2)從上午到下午，太陽的高度角是如何變化的？</p> <p>→高度角會由小變大，再變小，中午時高度角最大。</p> <p>►結論</p> <p>►從觀察紀錄中得到結論。</p> <p>9.一天中，太陽大致會由東向南，再向西移動，高度角由小變大，再變小，中午時太陽的高度角最大。</p> <p>►歸納</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>太陽的位置可以用高度角和方位來表示。</li> <li>一天之中，太陽是由東向西移動，但稍微偏向南方。（東→南→西）</li> <li>一天中，太陽的高度角在中午時最大。</li> </ol> <p style="text-align: center;">～第三節結束/共4節～</p> <p><b>【1-3】太陽在四季的位置變化</b></p> <p>►觀察</p> <p>►教師引導學生觀察課本的情境照片。</p> <p>1.曾經在不同季節，同一地點，面向西方，仔細觀察過太陽落下的位置嗎？你有什麼發現？</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>夏季的太陽從西偏北落下，冬季的太陽從西偏南落下。</li> <li>冬天的太陽比夏天的太陽早西落。</li> <li>藉由討論發現，太陽出現的時間、位置都有所不同，進而思考在不同季節時，太陽位置會如何改變。</li> </ol> <p>►結果</p> <p>►可以利用周邊的景色作為參考體來觀察太陽。</p> <p>2.每天太陽落下的時間會有些不同。可以利用地面景物當參考體，每隔一</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>2</p> <p>5</p> <p>3</p>	<p>●態度檢核 ●實作表現 ●觀察記錄</p> <p>●態度檢核 ●參與討論</p> <p>●專心聆聽 ●態度檢核</p> <p>●態度檢核 ●口頭發表</p> <p>●態度檢核</p>
---	--	--

段日期觀察，就能看出太陽位置的變化。

### ►觀察與比較

►可從圖表和折線圖中察覺不同季節中的太陽位置會不同。

3. 下表是某年北回歸線上嘉義地區太陽方位與高度角觀測資料。不同季節的相同時間，太陽的方位和高度角變化情形如何？

(1)請學生討論不同季節太陽移動位置的變化並發表。

(2)教師引導學生進一步思考，教學提問建議如下：

①不同季節，太陽的升落方位有什麼不同？

②不同季節，太陽的高度角有什麼不同？

③什麼季節的中午約12時，太陽高度角最大？

④什麼季節的中午約12時，太陽高度角最小？

⑤哪個季節的白天最短？

⑥觀察四季中午約12時的太陽，其方位有什麼特色？

(3)透過觀日資料發現不同季節時，太陽的升落方位與高度角會不同。

(4)藉由折線圖更清楚了解四季的太陽高度角變化。

### ►結論

►跟觀察比較後獲得的結論。

4. 從春分到夏至，中午12時的太陽高度角愈來愈大；從夏至到秋分，再到冬至，中午12時的高度角則愈來愈小。

### ►觀察

►天空模型上的日出日落狀況。

5. 想像天空就像一個圓頂，將長期在嘉義地區的太陽觀測紀錄，描繪在這個圓頂上，可以看出一年中太陽在天空運行的軌跡。一年四季中，太陽在天空中的方位及高度角分別如何變化？

• 指導學生在觀察太陽在四季代表日，日出日落的方位，中午約12時，太陽的高度角和方位變化。

### ►結論

►由觀察和討論中獲得結論。

6. 一年中，太陽高度角與方位有規律性的變化。在北回歸線地區：春分、秋分，太陽由正東方升起、正西方落下。夏至，太陽由東偏北方升起，西偏北方落下，中午約12時在頭頂，高度角最大的位置。冬至，太陽由東偏南方升起，西偏南方落下，中午約12時在南方高度角最小的位置。

### ►閱讀生活中的科學

7. 生活中的科學「認識春分、夏至、秋分、冬至」。

• 透過太陽直射的概念認識四季代表日的由來以及晝夜長短的關係。

### ►歸納

●四季太陽在天空中運行的路線不同：

(1)夏至時，太陽日出的位置在東偏北方，日落的位置在西偏北方，中午約12時的位置在頭頂正上方，高度角最大。

(2)春分、秋分時，太陽日出的位置在正東方，日落的位置在正西方，中午約12時的位置在正南方。

(3)冬至時，太陽日出的位置在東偏南方，日落的位置在西偏南方，中午

10

- 態度檢核
- 參與討論
- 口頭發表

3

- 態度檢核

8

- 態度檢核
- 實作表現

3

- 態度檢核

5

- 態度檢核

3

- 專心聆聽
- 態度檢核

約12時的位置在正南方，高度角最小。

～第四節結束/共4節～

習作指導

配合習作第2、3頁（配合課本第12～15頁）

〈習作答案〉

一

蒐集資料

同一個固定不動的物體，上午、中午、下午的影子變化。（答案僅供參考，請學生依實際情況作答）

實驗結果

1.光源分別從 $30^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$ 或其他角度照射吸管，用尺測量不同角度照射吸管的影子長度，分別是多少公分？填入下方空格裡。

照射角度（度）	$30^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$40^\circ$
影子長度（公分）	3 公分	1 公分	0 公分	2 公分

（答案僅供參考，因操作時的吸管長短會影響答案，請學生依實際情況作答）

2.光源從哪一個角度照射吸管，形成的影子會最長？

答： $30^\circ$ （如果自訂的照射角度比 $30^\circ$ 小，則自訂照射角度的影子最長）。

3.光源依序由 $30^\circ \rightarrow 60^\circ \rightarrow 90^\circ$ 照射吸管時，吸管的影子長度有什麼變化？答：由長變短。

進行討論

(1)✓、(3)✓

我的結論

當太陽照射的角度愈大時，物體影子愈短，當太陽照射的角度愈小時，物體的影子愈長。

〈指導說明〉

- 指導學生利用關鍵字蒐集太陽與光的相關資料。
- 指導學生觀察發現太陽照射角度會影響物體影子的長短。

配合習作第4頁（配合課本第17頁）

〈習作答案〉

二

1.

地點	學校	日期	9/23	記錄者	王小明
觀測時間	例	8:00	10:00	12:00	14:00
影子方位		西方	西北方	北方	東北方
太陽方位		東方	東南方	南方	西南方
太陽高度角（度）		28	53	67	52

（答案僅供參考，請學生依實際情況記錄）

2. 12, 8

3. 由小變大，再由大變小

#### 4. 由東向西，中午時偏南

〈指導說明〉

- 觀測太陽的位置時，要觀察太陽的方位和高度角。
- 引導學生使用自製觀測器，練習觀測太陽在天空中的位置。

#### 配合習作第 5 頁（配合課本第 18、19 頁）

〈習作答案〉

三

- 1.(1)✓
2. 大，大，小
3. 東，西，南

〈指導說明〉

- 引導學生知道一天中，太陽在天空中的高度角的變化。

#### 配合習作第 6 頁（配合課本第 21 頁）

〈習作答案〉

四

1. 春分，秋分
2. 夏至，冬至

〈指導說明〉

- 藉由不同季節的太陽日出日落情形，知道太陽在不同季節，天空中的位置也會不相同。

#### 配合習作第 7 頁（配合課本第 22 頁）

〈習作答案〉

五

四季代表日	日出方位	中午太陽的高度角	日落方位
夏至	東偏 <u>北</u>	<input checked="" type="checkbox"/> (1) 在頭頂 <input type="checkbox"/> (2) 偏南方，高度角較大。 <input type="checkbox"/> (3) 偏南方，高度角較小。	西偏 <u>北</u>
春分、 秋分	正 <u>東</u> 方	<input type="checkbox"/> (1) 在頭頂 <input checked="" type="checkbox"/> (2) 偏南方，高度角較大。 <input type="checkbox"/> (3) 偏南方，高度角較小。	正 <u>西</u> 方
冬至	東偏 <u>南</u>	<input type="checkbox"/> (1) 在頭頂 <input type="checkbox"/> (2) 偏南方，高度角較大。 <input checked="" type="checkbox"/> (3) 偏南方，高度角最小。	西偏 <u>南</u>

〈指導說明〉

- 觀察四季代表日太陽運行軌跡的圓頂圖，發現四季太陽在天空中的位置不相同。

單元參考資料

- 邱紀良（2003）。日晷的實作。清華大學出版。
- 帕迪利亞主編（2006）。科學探索者·科學探究（華曦譯）。浙江教育出版。
- 潘勳（2007）。彩色版中國古文天文儀器史。春光出版。
- 邱紀良（2008）。日晷百變。清華大學出版。
- 胡湘玲（2009）。太陽能源。天下出版。

- (德)埃里希·于波拉克(2009)。太陽的奧祕。湖北教育出版社。
- 孫永云(2010)。不用怕地球科學：讓你不願下課的地球科學課(尹金丹譯)。美藝學院社出版。
- 許文勝(2010)。奧妙的自然教室。明天國際圖書有限公司。
- 安野光雅(2011)。天動說。上誼文化出版。
- 臺北市天文科學教育館天文年鑑2019。臺北市立天文科學教育館出版。
- 交通部中央氣象局(2019)。天文日曆2019。交通部中央氣象局出版。
- 網路天文館。臺北市立天文科學教育館。[http: www. tam. museum/ astronomy/](http://www.tam.museum/astronomy/)
- 天文星象。中央氣象局全球資訊網。[http: // www. cwb. gov. tw/ V7/ astronomy/](http://www.cwb.gov.tw/V7/astronomy/)
- 再生能源資訊網。工業技術研究院。[http: // www. re. org. tw/](http://www.re.org.tw/)
- 日出日沒時刻表。交通部中央氣象局。[http: // www. cwb. gov. tw/ V7/ astronomy/ sunrise. htm](http://www.cwb.gov.tw/V7/astronomy/sunrise.htm)