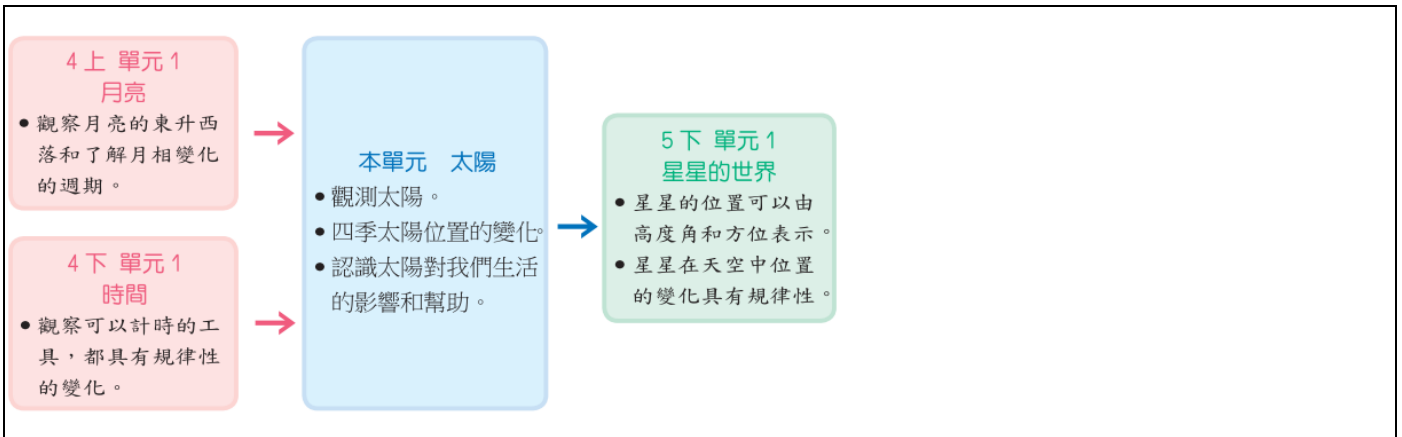


# 自然與生活科技五上第一單元活動 1 教案

單元名稱
單元 1 太陽 活動 1：太陽一天中的位置變化
教學流程
1-1 一天中太陽的位置好像會改變→一天之中，太陽的位置會怎麼改變，要用什麼方法來觀察呢？→竿影變化來自太陽在空中方位和高度角的改變→利用竿影找出太陽在天空中的位置→不同時間，竿影的方位和長短會有不同。
1-2 陽光下實做用物體影子找出太陽的方位和高度角→透過以前學習的方位測量法和高度角測量法，找出別種測量太陽方位和高度角的方法→吸管影子的圓圈最細時，其量角器上的刻度即為高度角。
1-3 將觀日資料轉錄到折線圖上→說明太陽在折線圖上的運行軌跡→能夠由折線圖上的太陽標記點說出太陽的方位和高度角。
活動目標
<ul style="list-style-type: none"><li>● 知道利用方位和高度角，來描述太陽在天空中的位置。</li><li>● 透過實際觀測，知道太陽每天東升西落的規律變化。</li><li>● 學習利用圖表和折線圖整理資料，並由觀測資料了解太陽在四季升落的位置不同。</li></ul>
教學時間
6 節課（共 240 分鐘）
教學重點
(1) 引導學生觀察白天竿影的變化，推論太陽在空中有方位和高度角的位置變化。 (2) 引導學生探究各種利用影子觀測太陽的方位和高度角的方法。 (3) 引導學生以太陽觀測盒來觀測並記錄太陽的方位和高度角。 (4) 引導學生將觀測紀錄轉錄到折線圖上，並具體說出太陽在一天中東升西落的位置改變情形。
彈性學習活動
1. 認識圭表並了解其計時原理。 2. 除了本單元的觀測方法之外，觀測太陽的方位和高度角還可以用哪些方法？效果與本單元的觀測方法比較後，又有什麼優缺點？ 3. 實驗誤差的校正： <ul style="list-style-type: none"><li>● 觀測太陽的工具放在水盆中操作……。</li><li>● 觀測太陽的工作場地是否有磁場干擾，例如：指北針……。</li></ul>
本單元和其他單元的關係
1. 在4上單元1「月亮」中，學生已學過了觀測月亮的仰角與方位。 2. 本單元延續之前的舊經驗，在4下單元1「時間」中，學生學習觀察過具有規律變化特性的工具都可拿來計時。 3. 5下單元1「星星的世界」，仍要學生實測星星的方位與高度角。



### 教材內容要項

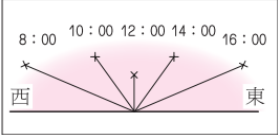
- 111 地球和太空
- 1a 察覺太陽東升西落，使一天分為白天和黑夜。
- 216 聲音、光與波動
- 1d 察覺光的直進傳播，若遇到阻礙形成影子。
- 521 科學倫理
- 3a 觀察要仔細，資料要詳實。

### 能力指標

- 1-3-1-1能依規劃的實驗步驟來執行操作。
- 1-3-4-2辨識出資料的特徵及通性並做詮釋。
- 1-3-4-4由實驗的結果，獲得研判的論點。
- 1-3-5-1將資料用合適的圖表來表達。
- 1-3-5-2用適當的方式表述資料（例如數線、表格、曲線圖）。
- 1-3-5-3清楚的傳述科學探究的過程和結果。
- 1-3-5-4願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。
- 1-3-5-5傾聽別人的報告，並做適當的回應。
- 5-3-1-1能依據自己所理解的知識，做最佳抉擇。
- 5-3-1-2知道經由細心、切實的探討，獲得的資料才可信。
- 6-3-2-1察覺不同的辦法，常也能做出相同的結果。
- 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法。

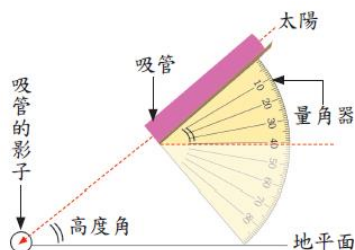
### 活動流程與內容

【1-1】用影子觀測太陽的位置		
◆察覺物體影子變化的主要原因是太陽位置的改變。（二節課）		
1. 光線照射下，物體會有影子出現，陽光下物體影子的位置和長短是固定不變嗎？ →不同的時間，影子的位置和長短都不大相同。	7	●口頭發表
2. 在陽光照射下會產生影子，那我們可以用影子來測量太陽的位置嗎？ →（學生討論）應該可以。	7	●參與討論
3. 一天之中，上午和下午樹影有什麼變化？ →方向、長短會不一樣……。	7	●口頭發表
4. 實際觀察看看，一天之中，籃球架的影子是怎麼變化的？ →從上午到下午： (1)影子的方向由西向東。	8	●觀察記錄 ●態度檢核

<p>(2)影子的長度由長變短，再變長。</p> <p>(3)上午時，影子在西，長度較長。</p> <p>(4)中午時，影子偏北，長度較短。</p> <p>(5)下午時，影子在東，長度較長。</p>		
<p>5. 讓我們先在教室裡利用手電筒模擬陽光，探討光源位置和影子的關係。</p> <p>(1)改變光源的方位？</p> <p>(2)改變光源的高度角？</p> <p>→(1)改變光源的方位：當光源在東方時影子會在西方；光源在西方時影子會在東方。</p> <p>(2)改變光源的角度（高度角）：光源角度較高時，影子比較短；光源角度較低時，影子比較長。</p>	10	<p>●實作表現</p> <p>●態度檢核</p>
<p>6. 陽光下，立竿可見影。我們用方位底板來記錄一天中竿影的變化情形。</p> <p>→黏放指北針，使「指北針底盤與有方位的底板」南北方向一致。</p> <p>(1)在底板東西方位線的中央用油土固定立竿。</p> <p>(2)用三角板使立竿保持垂直。</p> <p>(3)調整底板方向，使指針的箭頭和盤面上的「北」字重合。</p> <p>(4)將各時刻竿影尖端的位置畫上記號，註明時間。</p> <p>(5)將各畫記點和立竿點連線。</p>	8	<p>●觀察記錄</p> <p>●態度檢核</p>
<p>7. 實際觀測後，你發現一天之中的竿影紀錄，有哪些變化？</p> <p>(1)在不同時間，立竿影子的方位會改變，上午影子在西方，下午影子在東方。</p> <p>(2)在不同時間，立竿影子的長短會改變，由上午到中午，影子由長變短，由中午到下午，影子由短再變長。</p>	8	<p>●口頭發表</p>
		
<p>8. 這些變化是怎麼產生的？</p> <p>(1)因為光是直線前進的，不會轉彎，所以陽光照到物體會產生影子。</p> <p>(2)竿影會改變，是太陽在天空中的位置改變了。</p>	8	<p>●口頭發表</p>
<p>9. 由竿影的變化，怎麼說明一天之中太陽在天空中的位置會如何變化呢？</p> <p>→太陽在空中的位置有方位和高度角的變化：</p> <p>方位：東→西。</p> <p>高度角：低→高→低。（小→大→小）</p>	7	<p>●口頭發表</p>
<p>◆課本第8頁討論問題：</p> <p>1. 從上午到下午，影子的方位有什麼變化？</p> <p>→由西往東移動。</p> <p>2. 從上午到下午，影子的長短有什麼變化？</p> <p>→由長變短，再由短變長。</p>	10	<p>●參與討論</p> <p>●口頭發表</p>
<p>～第一、二節結束/共12節～</p>		
<p><b>【1-2】觀測太陽的位置</b></p> <p>◆在陽光下以影子來找太陽的方位和高度角。（二節課）</p>		

<p>1. 陽光下怎麼利用物體的影子來測量太陽的方位和高度角？ →（學生討論後回答。）可以利用竿影來測量。</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>●參與討論</li> <li>●口頭發表</li> </ul>
<p>2. 我們來看課本第9頁這種利用竿影的測量方法，先討論應該怎麼使用這些裝置，再實際到戶外測量。</p> <p>(1)在陽光下利用地面竿影來測量太陽的方位和高度角，由竿影末端的量角器可以測出當時太陽的高度角，竿影的反方向就可以讀出當時太陽的方位。</p> <p>(2)可以在方位底板上黏上一根細而硬的吸管當作竿子，將棉線穿過方位底板，再由吸管頂端穿出，測量時，將棉線拉直到竿影頂端，此時棉線和竿影的夾角就是太陽高度角。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>●口頭發表</li> <li>●態度檢核</li> </ul>
<p>3. 當我們描述太陽高度時，會利用高度角來表示，太陽高度角即是指太陽和地平面之間的夾角，也可稱為太陽仰角。 →（學生仔細聆聽。）</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> </ul>
<p>4. 還有其他的觀測方法？ →（學生討論。）可以利用課本附件中的太陽觀測盒來測量。</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>●參與討論</li> <li>●口頭發表</li> </ul>
<p>5. 怎麼使用太陽觀測盒來觀測太陽的方位？ →(1)在陽光下，讓方位指示線的箭頭朝向太陽，再慢慢調整盒子，使紙盒較長的邊緣與盒子的影子成一直線。</p> <p>(2)此時，方位指示線的箭頭就會對準太陽垂直落到地面的位置。</p> <p>(3)調整指北針，當指北針的指針箭頭與盤面的北字重合時，由方位指示線對準指北針的刻度，讀出當時太陽的方位。如下圖顯示，太陽位置在東南方。</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>●口頭發表</li> </ul>
<p>6. 在陽光下，如何確定方位指示線是指向太陽落到地面的哪一點？根據什麼原因？ (1)將方位指示線指向太陽的方向時必須調整紙盒，使得紙盒邊緣和影子成一直線。</p> <p>(2)這是利用光線直線前進的原理。</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>●口頭發表</li> </ul>
<p>7. 怎麼使用太陽觀測盒來觀測太陽高度角？ (1)拉高量角器，調整吸管和地面的角度，使陽光照入吸管，直到吸管的影子邊緣線條最細時，就是當時太陽的高度角。</p> <p>(2)吸管和地平面之間形成的夾角，是當時太陽的高度角，可以由量角器讀出太陽高度角的度數。</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>●口頭發表</li> </ul>
<p>8. 由方位指示線對準指北針的刻度，讀出當時太陽的方位。吸管和地平面的夾角，是當時太陽的高度角，可以由量角器讀出太陽高度角的度數。 →（學生仔細聆聽。）</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> </ul>
<p>9. 把這兩個工具組合起來，就可以一起測量太陽的方位和高度角。 →（學生仔細聆聽。）</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>●態度檢核</li> </ul>
<p>10. 拉起吸管和量角器，為什麼地面上吸管的影子是最細的時候，就是太陽的高度角？ (1)因為光線是直線前進的，當光線穿過吸管時，如果碰到吸管壁，就會在地上形成比較明顯的影子。</p> <p>(2)當光線可以穿過吸管，沒有碰到吸管壁時，地面上吸管的影子就會呈現</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>●口頭發表</li> </ul>

最細的狀態，此時表示陽光、吸管和吸管的影子成一直線，當時量角器上的角度即是太陽的高度角。



~第三、四節結束/共12節~

### 【1-3】觀日資料的轉錄

◆實測白天太陽在天空中位置的觀測並加以說明及記錄。(二節課)

- 各組利用太陽觀測盒，固定時間到戶外觀測太陽在空中的方位和高度角，並將結果記錄下來。  
→(學生實作。)
- 除了用東、西、南、北等文字來表達方位外，我們也會利用數字來表示方位，稱為「方位角」。在指北針上所看到的數字，就是代表各個方位的方位角，而北方0度(360度)、東方90度、南方180度、西方270度。  
→(學生仔細聆聽)
- 觀測後，各組將各時刻太陽位置的標示點在方格紙上，將各點連起來，畫出太陽在空中位置變化的折線圖。  
→(各組將各時刻太陽位置的標示點加以連線。)
- 說說看，一天中太陽在天空中的位置移動方向是怎麼改變呢？什麼時候太陽的高度角最大？  
→(學生討論後回答。)折線圖上的記號，從東邊開始至西邊停止，也就是說，太陽從東方升起後，慢慢向西方移動，最後落下，中午太陽的位置最高，高度角最大。
- 從紀錄表上的數據和折線圖可以看出一天中太陽在天空中位置是怎麼改變的嗎？  
→可以。  
(1)一天之中，太陽高度角的變化為小→大→小；方位變化為東→南→西。  
(2)一天之中，中午的高度角最大，太陽位置最高，且太陽在南方。

◆課本第13頁討論問題：

- 從上午到下午，太陽在空中的方位如何移動？  
→由東到西，而且軌跡有些偏南。
- 從上午到下午，太陽在空中的高度角是如何變化的？  
→由小到大，再由大到小，中午時間高度角最大。

~第五、六節結束/共12節~

25 ●實作表現  
●態度檢核

11 ●態度檢核

12 ●實作表現  
●態度檢核

11 ●參與討論  
●口頭發表

11 ●口頭發表

10 ●參與討論  
●口頭發表

### 習作指導

配合習作第3頁

〈參考答案〉

一、1.(1)①西、②東

(2)①✓

(3)②✓

〈評量基準〉

1-1-3以光是直線前進的概念解釋影子形成的原因。

〈指導要點〉

一、用影子觀測太陽的位置

1.(1)從手電筒模擬太陽的實驗中，可以發現影子的方位和光源的位置方向相反。

(2)光源和地面的高度角愈大時，影子長度愈短；光源和地面的高度角愈小時，影子長度愈長。

配合習作第4頁

〈參考答案〉

一、2.(1)②✓

(2)①✓

(3)②✓、③✓

〈評量基準〉

1-1-4指出竿影變化來自太陽方位和高度角的變化。

〈指導要點〉

一、用影子觀測太陽的位置

2.會利用竿影找出太陽在天空中的位置，並知道光源位置與影子之間的關係。

配合習作第5頁

〈參考答案〉

二、1.(1)太陽和竿影的方位相反

(2)太陽的高度角

2.(2)✓

〈評量基準〉

1-2-1能利用工具測量太陽在天空中的方位和高度角。

〈指導要點〉

二、觀測太陽的位置

竿影的長短可以知道太陽的高度角高低，竿影的方位可以知道太陽的方位。

配合習作第6頁

〈參考答案〉

三、1.(1)✓、(2)✓、(3)✓、(4)✓

2.正東

3.東南方

4.約35度

〈評量基準〉

1-2-1能利用工具測量太陽在天空中的方位和高度角。

〈指導要點〉

三、利用太陽觀測盒測量

1.透過舊經驗：操作方位指示線測量物體的方位來測量太陽的方位。

- 2.知道影子的方位和太陽的方位相反。
- 3.從方位指示線和指北針知道物體的方位。
- 4.從工具中可以知道地平面的位置在紙盒上緣，並知道量角器上的角度即是高度角。

配合習作第7頁

〈參考答案〉

四、1. (以學生實際紀錄為準)

太陽觀測紀錄表			
觀測者：王小明		觀測日期：9月21日	
觀測地點：學校			
觀測時間	8:00	10:00	12:00
太陽方位	東偏南	東南	南
太陽高度角	28度	53度	67度
觀測時間	14:00		16:00
太陽方位	西南		西南偏西
太陽高度角	52度		27度
注意：上午、中午、下午至少都要找一個時間觀測。			

2.中午12時

〈評量基準〉

1-3-1能將觀日結果記錄在紀錄表中，並會說明其意義。

〈指導要點〉

四、觀察一天中太陽的位置變化

知道如何利用太陽觀測盒來觀測太陽，並將結果記錄下來。

配合習作第8頁

〈參考答案〉

五、1.12:00。

2.16:00。

3.由東向西，中午時偏南。

4.由低(小)變高(大)，再由高(大)變低(小)。

〈評量基準〉

1-3-1能將觀日結果記錄在紀錄表中，並會說明其意義。

1-3-2能夠讀出折線圖上太陽標記點的方位和高度角。

〈指導要點〉

五、觀日資料的轉錄

透過方格線圖可以知道太陽一天中的運行軌跡。

教學原理

1. 光是直線行進的，若遇阻礙形成影子，影子和陽光分別在物體直線方向的兩側。
2. 由竿影的變化推知太陽在天空中的位置有方位和高度角的改變。
3. 實測一天之中，太陽在空中的位置變化是東升西落，中午時在南方。