

小學科學科探究活動：
在太陽光下的影子會隨時間變化嗎？

尋找規律

範疇	物質、能量和變化
課題	光的特性與相關現象
年級	四年級
學習重點	認識在不同時間的太陽光照射下影子長度和位置的變化

學生的已有知識：

- 知道光照射在不透明的物件上，會產生影子 [小一學習課題「光的特性與相關現象」]

引言：

中國人有一句成語叫做「立竿見影」，通常用於指一些能立即見效的事情。就如豎立一根竿在地上，在太陽的照射下，我們能即時見到竿的影子。這個立竿見影的現象，相信我們都見過了，但我們有沒有留意，竿子在太陽底下所產生的影子是甚麼模樣的？這個影子會隨時間改變嗎？以下我們便探究一下，在不同時間的太陽光照射底下，影子會有甚麼變化。

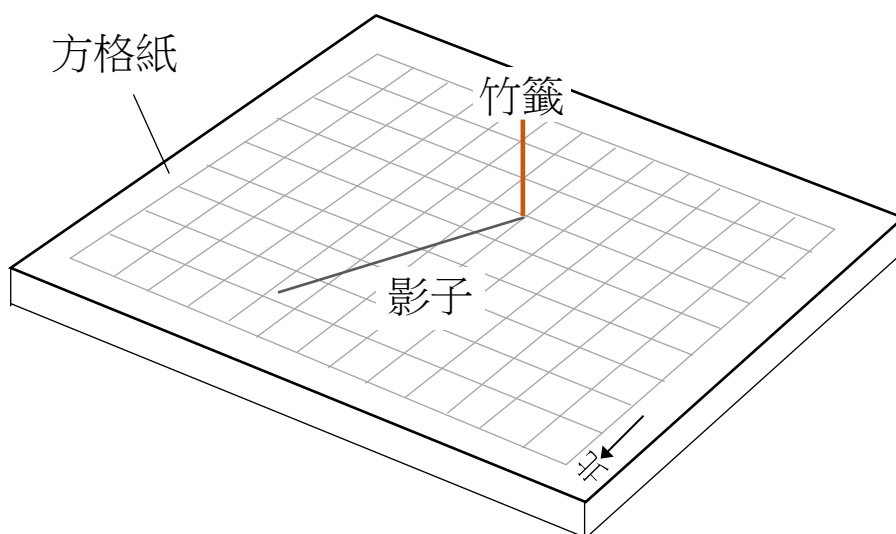
探究問題：

在一天不同時間的太陽光照射下，影子長度和位置會怎樣變化？

材料：

預製的方格紙、竹籤、直角尺、鉛筆、尺子、時鐘／手錶、指南針

裝置：



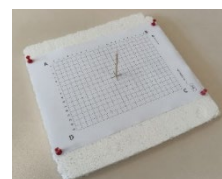
步驟：

1. 把預製的方格紙放在操場上一個被太陽照射到的位置上。按方格紙的方向座標，用指南針協助，校正方格紙的方向。

- 這探究活動需要在露天和附近沒有太多高的建築物的場地下進行。一般來說學校的操場或天台是適合的場地。當然，安全也是老師要考慮的一個重要事項。
- 方格紙的方向要固定，然後在其上記錄的影子位置才有意義。但因觀察活動橫跨的時間頗長（數小時甚或是數天），可能在每次做記錄時需要重新放置方格紙，因此每次都需要用指南針校正方格紙的方向。為操作上簡單起見，可以只在第一次設置時用指南針校正方向，然後便在場上用顏色膠紙貼在地上標示方格紙的正確放置位置和方向。

2. 在方格紙的中央位置豎立一枝竹籤，利用直角尺，把竹籤豎直（即竹籤與地面互相垂直）。當太陽照射時，竹籤會在方格紙上形成一個影子。

教師可預先把方格紙固定在一塊發泡膠板上，方便保存和搬移。教師也可先在發泡膠板上造一個插槽。學生進行活動時只須把竹籤插入插槽便可，省卻每次都要調校竹籤的位置和豎直方向。



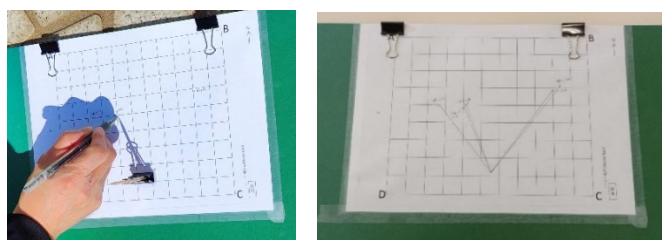
- 竹籤可先去掉其尖削的部分，這樣會較安全。
- 不宜用太長的竹籤，否則影子會超過方格紙的範圍，不便準確記錄。老師宜事先按所使用的方格紙大小作測試。一般來說，如使用 A4 的方格紙，則

用大約 5-6 cm 長的竹籤已足夠。

- 竹籤不一定要放在方格紙的中央。對於香港而言，竹籤放在方格紙上偏南的位置上更好，可以記錄較長的影子。老師可因應需要，選擇方格紙上放置竹籤的位置。


3. 在一天數個特定的時刻，記下竹籤影子頂端的位置，並在旁寫下記錄的時間。
4. 一天記錄完成後，把每個錄下的點與豎立竹籤的位置連成一條直線，這些就是竹籤在不同時間的影子。

步驟 3 和步驟 4 的示範圖。




步驟 3 和步驟 4 的目的是把不同時間下的影子記錄下來，然後再作進一步的分析。如老師認為適合，可把步驟 3 和 4 的描述簡化為「記錄在不同時間下影子的位置和量度影子的長度」，再讓學生思考記錄影子的位置和量度影子的長度的詳細步驟。

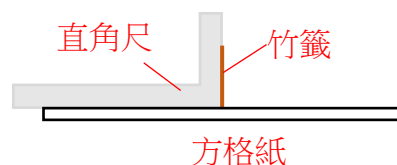
在進行此探究時，有些因素是要保持不變的，老師可用以下的問題與學生討論哪些因素要保持不變。

 以下哪些是實驗中要保持不變的因素？

- A. 方格紙上方格的大小
- B. 方格紙的擺放方向
- C. 竹籤的長短
- D. 竹籤的豎立角度

 我們可以怎樣利用一把直角尺來協助我們把竹籤豎直？

我們可以把直角尺的其中一邊放在方格紙上，把直角放在豎立竹籤的位置，把竹籤靠住直角尺的垂直邊插下。



觀察及記錄：

提交附頁方格紙上所做的記錄。

老師可用以下的問題來引導學生作出推論。



細心觀察方格紙上不同時間的影子的位置，影子的移動方向在一天之中有甚麼變化的規律嗎？



細心觀察方格紙上不同時間的影子的長度，影子的長度在一天之中有甚麼變化的規律嗎？

結論：

1. 竹籤的影子在不同的時間會在 相同/不同 的位置出現，也有 相同/不同 的長度。
2. 在一天之內太陽光照射下的影子的長度和位置變化有一定的規律：
 - (i) 影子會由 西 向 東 移動；
 - (ii) 影子在早上和下午的時間會較 長/短，在接近正午的時間會較 長/短。

教師可因應需要加入以下的延伸活動，加深學生對此課題的認識：

- 延伸活動一：推斷每天某時間的影子位置
 - 如場地和時間都許可，在每天的 9:00、11:00、13:00、15:00 和 17:00 都記錄一次影子的位置和長度。根據這些紀錄，推斷在 10:00、12:00、14:00 和 16:00 時的影子。請學生把推斷結果畫在同一張方格紙上。第二天在 10:00、12:00、14:00 和 16:00 時再做觀察，驗證他們的推斷是否正確。
- 延伸活動二：探究每天相同時間影子是否相同
 - 與原本的探究活動相近，只是連續三天進行觀察，在同一張方格紙上記錄一連串影子的日期及時間。比較三天的記錄，總結影子在每天的相同時間是否相同或相近。由於是連續幾天，太陽的位置變化不大，所以學生每天做出來的結果應該大致相同或相近。
- 延伸活動三：探究一年中不同日子相同時間影子是否相同
 - 與延伸活動二相近，只是在一年中不同的幾天（例如春分、夏至、秋分和冬至前後的日子）進行觀察，在同一張方格紙上記錄一連串影子的日期及時間。比較幾天的記錄，總結影子在每天的相同時間是否相同或相近。由

於是一年中幾個不同的日子，太陽的位置會出現很大的變化，所以學生每天做出來的結果會是不相同的。可引導學生把幾個結果來作比較。

- 延伸活動四：請學生推想能不能有「立竿無影」的情況出現
 - 「立竿無影」的情況可以在太陽在竿子的正上方時出現。對香港來說，這時刻會在夏至的正午時出現，因香港所處的緯度（約北緯 23.5° ）正好讓太陽在當天的正午移到香港的正上方。
 - 老師可請學生留意「立竿無影」的新聞或讓學生在當天的正午立竿觀察影子的情況。

這個活動也可以作為製作日晷活動的預備工作。從影子在一天之中不同時間有不同的位置和長度，可反向推論太陽（影子產生的源頭）的位置在變化（可用手電筒照射竹籤來模擬太陽在一天之內的移動而帶來影子的變化），因而說明日晷可以用來計時的原理。

