

自然科學探究與實作課例分享：月亮盈虧知多少

配合單元：自然與生活科技四上月亮

新北市政府教育局國民教育輔導團自然科學領域輔導小組專任輔導員 陳振威

過去這幾年來，新北市國小自然科學領域輔導團在召集人許以平校長帶領下，以及團員每次分區輔導公開課前的共同備課，我們一起學習如何成為「學習的專家」。我們之所以可以慢慢成為學習的專家，在於團務運作不再是由上而下的帶領，而是團員不斷的進行學習者中心的教學嘗試，更在溫暖且安全的氛圍下，持續與同儕討論高品質學習的細節，如此才有可能讓學習更加深化。

過程當中領導者重要的是營造與支持學習社群，使其能夠自發、互動與共好，成為永續的學習共同體。十二年國教三面九項中的三項，就是自主行動、溝通互動與社會參與，我們透過這樣的學習與互動，更能落實這些理想；老師能夠自動好，學生才有自動會的可能性。

月亮單元教學亦是秉持這樣的理念，除了著重觀察與記錄外，重要的是讓學生從中歸納出月亮出現的方位與高度變化，以及月形變化的規律性。但往往因為天候關係或非長期觀察，導致學生無法達到該有的學習目標。

有鑑於此，教學者認為抽象的天文概念，應透過一些生活化且具體的操作，加上老師適時的引導，讓學生產生興趣並參與其中，進而提出問題並加以探究。因此除了長期觀測記錄與歸納外，希望能在基礎的學習外，藉由一些挑戰問題讓學生得以伸展與跳躍，並讓月亮單元得到完整性的學習。

因此，教學者藉由自編的兩個文本學習單，讓學生參與其中思考並慢慢聚斂出自己的問題，再從這些問題中找到共通的問題，最後教師提供一個可能解決這問題的關鍵教具，透過小組討論與發表，一步一步逼近問題的解答。

本活動設計希望讓學生在互搭鷹架的互動中，小組成員得以找到自己的定位，讓學習回歸到以學生為中心，並在探究與實作的氛圍下，希望學生的學習熱情得以延續。經過月亮教學的教學後，教學者認為天文相關單元教學必須不斷省思與確認是否回歸能力指標2-3-4-1長期觀測，發現太陽升落方位（或最大高度角）在改變，在夜晚同一時間，四季的星象也不同，但它們有年度的規律變化。以及2-2-4-2觀察月亮東昇西落的情形，以及長期觀察月相，發現月相盈虧，而它的改變是週期性的。也就是長期觀測的重要性，但是往往因為時間因素，學生無法完成完整週期的觀測，例如太陽或四季星空部分，可以在每個季節再次提醒或帶領學生再次觀測，如此才能讓學生有深刻的理解，並能應用在實際生活情境當中。以下是本教學活動設計：

一、課程綱要能力指標（略）

二、單元學習目標

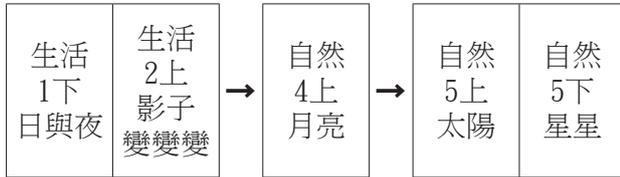
大概念 1. 月亮東升西落 2. 月相變化週期性（歸納、解釋） 3. 月亮觀測與紀錄（時間、方位、高度） 4. 月亮的盈虧	關鍵問題（加上引導性的問題） 1. 月亮運動的方式為何？ 2. 觀測月亮後你有什麼發現？有什麼規律性嗎？ 3. 月亮為何會亮？亮的地方朝哪邊？ 4. 你觀察到月亮有盈虧現象嗎？盈虧現象的原因是什麼？
學生能知道的知識 1. 月亮會有東升西落的現象。 2. 月相變化有其規律性 3. 月亮有盈虧現象	學生能做到的技能 1. 工具的使用 2. 討論、假設、觀察、解釋與結論。

教育現場 >>>

三、教材組織分析

(一)單元結構分析圖(略)

(二)脈絡分析(節數分配)



(三)學生經驗：本單元教學結束後，學生認識了月形變化的循環週期，更進一步藉由月亮觀測了解月亮高度角變化與東昇西落情形，惟月形變化的成因留待第四學習階段進行教學。因此本教學活動進行前，必須確認學生以下幾個概念是否理解：

1. 月球是地球的衛星，會繞著地球公轉。
2. 太陽光照射月球，光線視為來自同一方向，且照射到的部分是亮面，照射不到的地方是暗面。

(四)可能的教學亮點：學生經過探究與討論

後自行找到問題的解答並加以詮釋。教學者認為部分學生對月形的成因存疑，並於分組討論時常見學生提問並有一些迷思，因此希望藉由一個JUMP任務，讓學生以實作模擬方式，探究月亮盈虧的成因。

四、本單元各節次學習活動安排與學習重點

週次(節次)	學習重點
第一週 (第1~3節)	月亮的傳說(2節)、觀察月亮(1節)。
第二週 (第4~6節)	月亮出來了(2節)、月亮的位置(1節)。
第三週 (第7~9節)	月亮與物體的高度角(3節)。
第四週 (第10~12節)	月亮位置的移動(2節)、月亮觀測記錄表(1節)。
第五週 (第13~15節)	月形變化的規則(2節)、月形與農曆(1節)。
挑戰週 (第16節, 本節課)	月亮盈虧的探究(1節, 伸展跳躍), 非原單元教學目標

五、本單元第16節學習活動設計(下表)

流程	教師教學引導	學生學習活動	時間	學習指導注意事項
導入(引起動機或複習舊經驗)	~前一節課利用20分鐘完成附件一暖身學習單~ 1. 教師發下一張閱讀文本請學生閱讀 2. 請學生從文本中提出一個問題問自己?	開展活動: 1. 學生閱讀文本 2. 學生提出問題	5分	1. 請學生安靜閱讀文本 2. 不要害怕問問題, 有問題就寫下來。
開展(開始新概念的學習)	1. 教師請5位同學發表自己的問題, 並寫在黑板上。 2. 從學生的問題中, 聚斂出一個問題, 並成為下個階段探究的主題。	1. 學生聆聽他人的問題 2. 觀看教師聚斂出來的問題。	5分	1. 請學生仔細聆聽同學提出的問題 2. 找出關鍵學生, 發表關鍵問題。
挑戰(實現伸展跳躍的課題)	1. 教師提問: 大家是不是很想知道月亮的亮面如何形成的? 請各組討論如何利用手上的資料, 加上老師給的道具(一個塗半面黑色的保麗龍球), 模擬出各種月亮的亮面。 (1) 請2組模擬農曆初八的上弦月, 並請其中一組發表與解釋。	1. 學生進入小組討論與實作, 並將結果記錄在小組學習單(附件三), 其中三組上台演示與說明。 2. 學生依照老師指示發表他們模擬的結果。 3. 學生觀看老師正確的模擬方式。	15分	鼓勵各組學生多思考, 激發彼此的想法。 1. 小組學習單依時序(初八、十五、二十二)貼在黑板上 2. 提示學生注意太陽光照射方向與月亮亮面的關係。

	<p>(2) 請2組模擬農曆十五的月亮，並請其中一組發表與解釋。</p> <p>(3) 請2組模擬農曆二十二的月亮，並請其中一組發表與解釋。</p> <p>2. 教師提問：請各組針對以上各組的模擬與解釋內容，完成一整個月的月亮亮面模擬。請2組學生演示與解釋</p> <p>3. 老師正確模擬一次，並確認學生都看到月相的變化。</p> <p>4. 請各組在小組內再模擬一次。</p>	<p>4. 各組在小組內再模擬一次。</p>	<p>10分</p>	<p>3. 請所有學生集中到教室中間，比較容易觀察到月相變化。</p> <p>4. 各組學生輪流在組內模擬。</p>
<p>總結（統整本節學習重點）</p>	<p>1. 教師針對整個活動進行統整與歸納，確認學生經過這樣的討論、探究與實作，能觀察到月相的變化並理解其原因。</p> <p>2. 收回個人與各組學習單，再次確認學習狀況。</p>	<p>學生再次確認今天所學的重點</p>	<p>5分</p>	<p>讓學生自己說出今天學習的重點，老師做最後的歸納。</p>
<p>說明：學習指導注意事項可包含以下之說明：1. 評量方式。2. 教師要準備的媒材、資料等。3. 預測學生可能的答案或反應。4. 就學生可能的迷思或困惑所做的引導。5. 提問層次。6. 其他注意事項。</p>				

六、學習單

學習單一：暖身活動

八、附錄

學習單一：暖身活動

有一天壹壹壹觀測月亮時，突然想到老師說月亮自己不會發光，所以壹壹壹就不知道為什麼月亮會亮亮的，你能幫壹壹壹想想看為什麼嗎？
壹壹壹想好，我覺得應該是：

壹壹壹說：哦！原來是這樣，原來太陽光從很遠的地方照過來，照到的地方就會是亮的，哇，連地球也是亮一半呢！

後來壹壹壹看到習作上的月亮圖形，突然忘記不知道如何填寫？
 你可以幫幫他嗎？(請填入數字即可)。



圖片引自：翰林版四上自然與生活科技教科書之習作

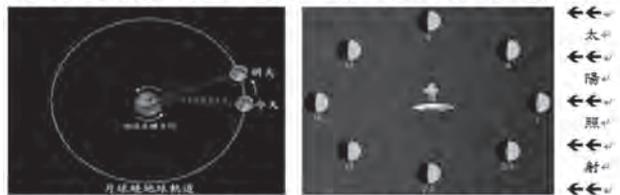
壹壹壹非常感謝大家的幫忙，但是他覺得上面兩個圖的月亮怎麼差別那麼多，是什麼原因讓我們看到的月亮，有時亮這邊有時亮那邊，有時全部亮有時全部暗，壹壹壹覺得更納悶了，真的很想知道為什麼？這個問題可以請你幫幫忙嗎？(請跟小組同學討論看看，如果還是找不出原因，我們明天上課再請老師幫幫忙。)

我覺得應該是：

學習單二：關於月亮

學習單二：關於月亮

月球會隨著地球公轉(如左下圖)，繞一圈的時間是一個月。如果我們站在外太空看月球因為接受到太陽照射，被照到的部分就會呈現亮面(如右下圖)。



我們把右上圖月亮的亮面依照時間順序排列，會得到以下這樣的圖表：

農曆	初一	初四	初八	十二	十五	十九	二十二	二十五
月相								

我們這學期觀察月亮時，記錄到月亮的亮面，依照時間順序排列如下：

農曆	初一	初四	初八	十二	十五	十九	二十二	二十五
月相								

以下是一則中央社網路的新聞報導—馬卡龍月亮 也有陰晴圓缺 作者：謝雲婷

更新時間：2014-09-12

中秋佳節一家團圓，吃月餅賞圓月是華人的習俗。佳節過後可能又要各奔前程，感嘆「人有悲歡離合、月有陰晴圓缺」之際，看看板板畫畫者推出的月亮馬卡龍，由12個馬卡龍依序排列，呈現陰晴圓缺，簡單卻令人莞爾。12個馬卡龍由輪盤、柚子醬組合，以巧克力與餅乾呈現月亮的圓缺。

(<http://www.epochtimes.com/b5/14/9/12/n4246806.htm>) 責任編輯：唐翔安

各位同學，看完以上這些資料，可以提出一個問題問自己嗎？

我的問題是：

教育現場 >>>



學生公開觀課聆聽



公開觀課學生分享共享成功的經驗



公開觀課學生進行小組探究

參考文獻 (略)



公開觀課學生在進行組間串聯



公開觀課中組內互搭鷹架進行學習