

2016 / 2017 學年教學設計獎勵計劃

我們的星空

參選編號：P113

科目：綜合科學

適合年級：小五至小六

簡介

太空、天體、宇宙等所涉及的概念對學生而言是相當抽象的，尤其是立體空間的概念，因此不能用一些「二維」的教材，去讓學生理解「三維」的空間。因此，作者根據教學經驗，把學生需掌握的知識點根據難易程度透過多元的教學手段去重新設計課堂，令學生能愉快地學習，亦能把知識掌握後更好。

對於較易掌握的知識點，如地球自轉方向、晝夜形成等，運用到翻轉教室理念去設計課程，提高課堂效能；對於硬知識的學習，如時差計算等，採用

「做中學」的方式去教學；對於抽象的空間概念，如月相、日蝕和月蝕的**形成**，採用探究式的課堂，讓學生透過動手製作去理解抽象的概念。本教案亦會加入頭腦風暴的環節，激發學生想像力。

目次

簡介.....	i
目次.....	ii
教學進度表.....	iii
壹、教學計劃內容簡介.....	1
一、教學目標.....	1
二、主要內容.....	1
三、設計創意和特色.....	1
四、教學重點.....	1
五、教學難點.....	2
六、教學用具.....	2
七、教學課時.....	2
貳、教案.....	3
一、 我們的地球.....	3
二、 我們的月球.....	10
三、 日蝕和月蝕.....	15
參、試教評估.....	18
肆、反思與建議.....	19
參考文獻.....	20
附錄.....	21
一、教學相片.....	21
二、教材和教具圖片.....	21

教學進度表

課節	課題	課題內容	授課時間	課時
第一課	我們的地球	<ul style="list-style-type: none"> ● 推測地球的自轉方向、晝夜及時差的形成 ● 四季的形成，推測若地軸垂直於地球與太陽的公轉軌道平面會產生的影響 	2017-02-13~17	2
第二課	我們的月球	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識月球的表面並理解探月的意義、月相的盈虧現象及其典故 	2017-02-20~24	1
第三課	日蝕和月蝕	<ul style="list-style-type: none"> ● 自行製作三球儀 ● 通過三球儀分析日蝕和月蝕的產生 	2017-02-27~03-03	2

壹、教學計劃內容簡介

一、教學目標

1. 能指出不同季節晝夜長短不同，描述澳門四季的氣候特徵。
2. 能察覺太陽東昇西落，指出太陽與生活的關係。
3. 能察覺月相的盈虧，並懂得欣賞星空。
4. 能說出月相、日蝕和月蝕等自然現象的形成是與太陽、月球、地球三者的相對位置有關。
5. 能製作三球儀並闡釋其原理。
6. 能主動及細心觀察生活中的自然現象。

二、主要內容

1. 我們的地球
 - (1) 由一些自然現象推測地球的自轉方向。
 - (2) 透過模型及影片推出晝夜、時差及四季的形成原因。
 - (3) 推測若地軸垂直於地球與太陽的公轉軌道平面會產生的影響。
2. 我們的月球
 - (1) 認識月球的表面並理解探月的意義。
 - (2) 透過模型及影片了解月相的盈虧現象。
 - (3) 搜索資料了解月相盈虧與某些地區風俗形成的典故。
3. 日蝕和月蝕
 - (1) 自行製作三球儀了解日蝕及月蝕。

三、設計創意和特色

1. 教學內容結合實際生活，讓學生學會留意身邊事物。
2. 實踐翻轉課堂理念，提升課堂效能。
3. 探究式課堂，讓學生透過動手製作去了解抽象概念。
4. 與資訊科技結合。

四、教學重點

1. 地球的自轉方向，晝夜、時差的形成以及時差的計算方法。

2. 地球的公轉方向及四季的形成。
3. 月球的表面及中國探月的意義。
4. 月相的盈虧現象。
5. 日蝕和月蝕的形成。

五、教學難點

1. 時差的計算。
2. 對於月相、日蝕和月蝕等形成，地球、月球及太陽三者空間相對位置的概念建立。
- 3.

六、教學用具

硬件：電腦、Lego 積木、乒乓球、曲別針、顏色紙條
軟件：雲端硬碟

七、教學課時

3 個課題，5 個課節共 200 分鐘

貳、教案

一、我們的地球

課題內容：

- 推測地球的自轉方向、晝夜及時差的形成
- 四季的形成，推測若地軸垂直於地球與太陽的公轉軌道平面會產生的影響

對應基力：

常識科：C-1-10、C-1-12

學習目標：

1. 能從課前實驗中推測出地球自轉方向及晝夜的形成。
2. 能知道時差的意義及計算方法。
3. 能知道地球公轉與四季形成的關係。
4. 能細心觀察自然現象並富有想像力。

學生先備知識：

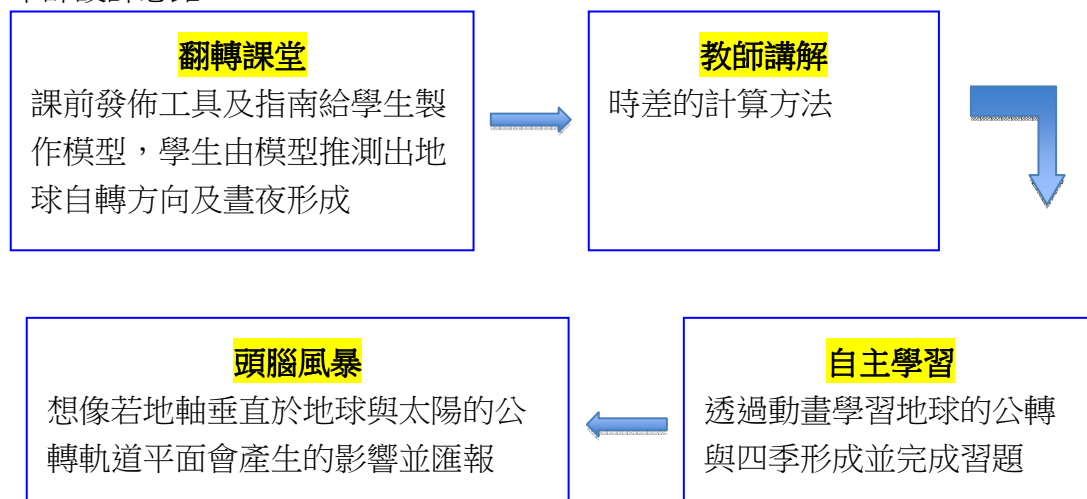
1. 知道太陽是「東升西落」。
2. 懂得使用 刀。
3. 會使用雲端硬碟。

教學資源：

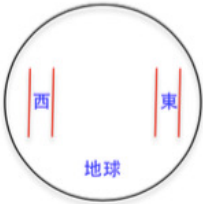
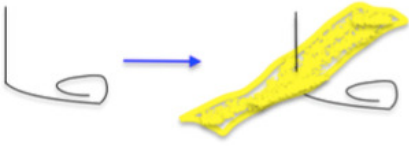
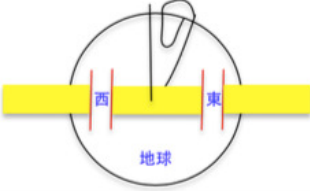
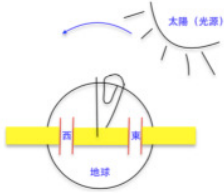
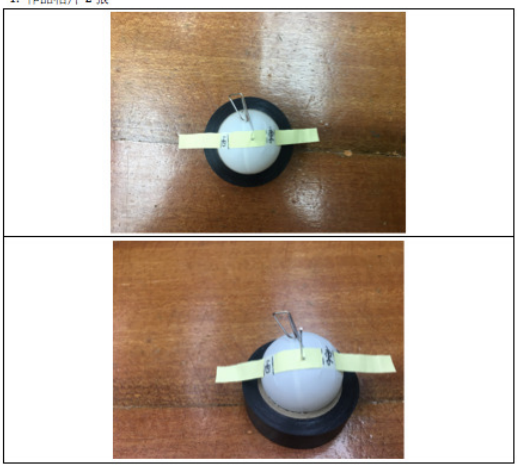
軟件：雲端硬盤

硬件：平板電腦（BYOD）、乒乓球、曲別針、顏色紙

本課設計思路：



教學流程：

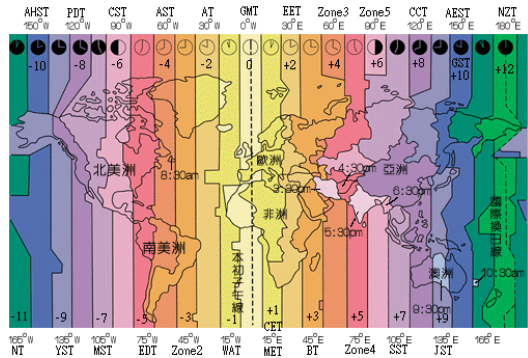
教師任務	學生任務
<p>翻轉課堂</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 課前向學生發乒乓球、曲別針及顏色紙條。 ● 在雲端硬盤發佈《地球自轉模擬實驗》工作紙（如下圖，詳見附件），讓學生回家自行製作模型，並把成品回傳教師及完成習題。 <p style="text-align: center;">地球自轉模擬實驗 (共 2 版)</p> <p>實驗目的：動手製作模型，再用模型推測地球自轉方向及晝夜形成原因。</p> <p>實驗用品：乒乓球、曲別針、顏色紙條、電筒或手機閃光燈（自備）</p> <p>實驗步驟：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 如下圖所示，把乒乓球按紅線所示用剪刀割開並寫上標記。  <ol style="list-style-type: none"> 2. 把曲別針扭成如下圖所示的形態，再插在紙條的中央。  <ol style="list-style-type: none"> 3. 把 2 所述的紙條按下圖所示插入 1 所述的乒乓球中。完成。  <p>細心思考，回答下列問題，並在 Google Drive 回傳給老師。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 把你的製成品拍照。 2. 在暗室中以手電筒（或手機閃光燈）充當太陽，按下圖藍色箭頭所示的方向移動手電筒，觀察並回答下列問題。  <ol style="list-style-type: none"> A. 手電筒「自東向西」轉動時，曲別針倒影的長度變化是怎樣的？ B. 以前只知道太陽是「東升西落」的，如果手電筒不動，乒乓球要怎樣動才能讓曲別針倒影與 A 所述的相同？ C. 地球自轉的方向是怎樣的？試解釋原因。 D. 用上述的模型可如何解釋晝夜的形成？ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 在家庭自行製作模型。 ● 完成習題，並回傳給教師（下圖為某學生回傳給老師的內容）。 <p>1. 作品相片 2 張</p>  <ol style="list-style-type: none"> 2. <ol style="list-style-type: none"> A. 倒影自西向東由長變短再變長。 B. 手要把乒乓球自西向東轉動。 C. 自西向東。因為太陽相對地球來說是不動的，而我們平時見到太陽是東升西落的，所以地球只能是自西向東自轉。 D. 手電筒同一時間只照到乒乓球的一半，另一半是照不到的，太陽也一樣，只能照到地球的一半，不能同時照到另一半，所以就會有晝夜。

<ul style="list-style-type: none">● 指定某一同學需把作品帶回校作拍攝模擬片段之用。	
<p>引入課題（10分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none">● 請學生在雲端硬碟開啓自己的《地球自轉模擬實驗》工作紙編輯模式，學生根據片段播放的內容改正工作紙。● 播放模擬片段：《地球自轉模擬片段1》及《地球自轉模擬片段2》（片段內容詳見附件）   <ul style="list-style-type: none">● 提示學生約有 5 分鐘時間去做改正。● 問：地球自轉一圈約需多少時間？（約 24 小時）● 小結同學們經過這次功課已知道地球自轉方向及晝夜的形成，從而令地球不同地區會產生時差，我們這	<ul style="list-style-type: none">● 聽從指示操作● 細心聆聽及改正

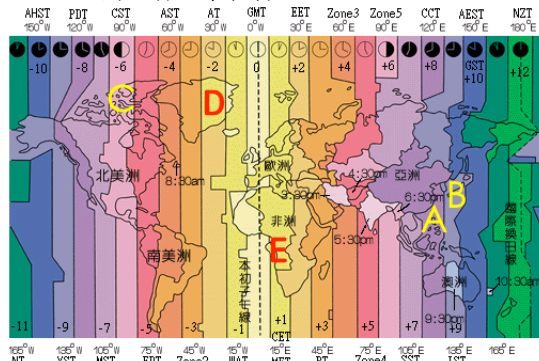
節課會重點講解時差的計算。

時差講解 (25 分鐘)

- 展示世界時區圖 (如下圖)。老師指出我們人為把世界分為 24 個時區，方便我們計算時間，圖頂端顯視是時區，如同數軸般，右手邊是正向，越往右時間是遞增的；左手邊是負向，越往左時間是遞減的。

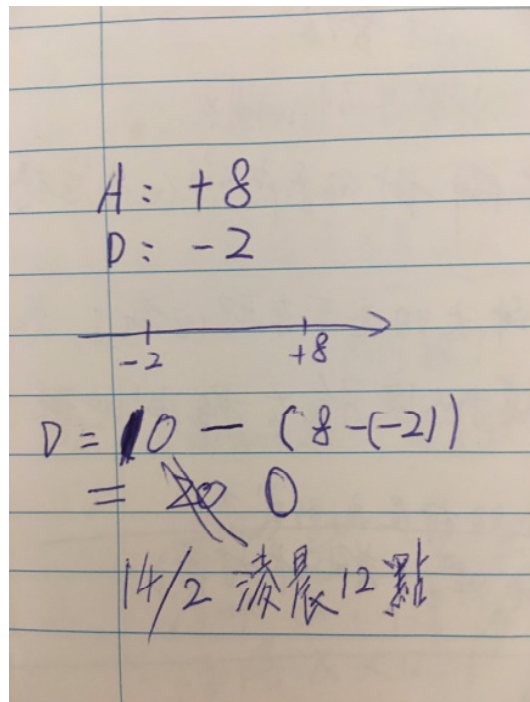
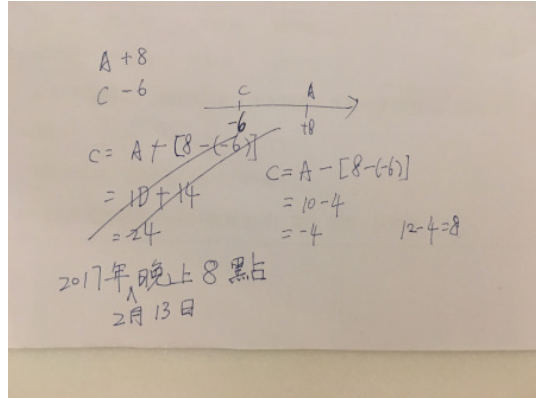


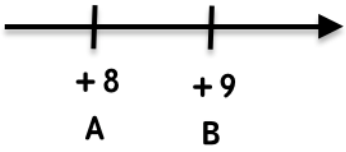

- 在圖上任意標示 A、B、C、D 及 E 五點 (如下圖)。



- 詢問學生，A 點位於哪一時區？ (學生回答 +8)
- 提出左 A 點現在 2017 年 2 月 14 日早上 10:00，那麼 B 點的時間是多少？
- 向學生演示以下內容：

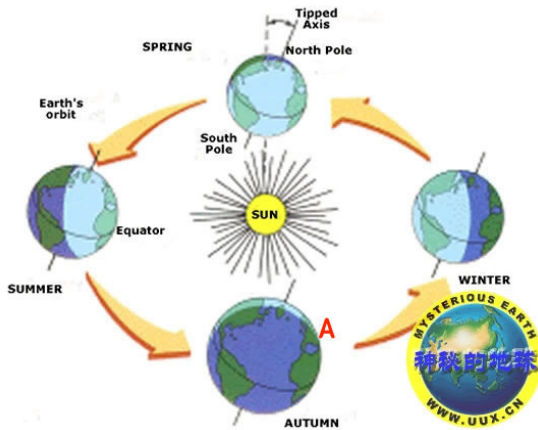
- 認真聆聽及回答教師問題。
- 做筆記 (下兩圖為學生筆記草稿)。



<p>A : +8 B : +9</p>  <p>B = A + (9 - 8) = 10 + 1 = 11</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師指出因此 B 點是 2017 年 2 月 14 日上午 11:00。 ● 指示學生試算 C、D 及 E 點的時間。 ● 提示學生要留意時間不是 10 進制、要留意換日、往左右方對應時間的增減。 	
<p>小結 (5 分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 指出時區圖同學可在在網絡上找到，同學課後完成以下習題： ● 如果澳門時間是 2017 年 2 月 14 日晚上 7 點，那麼，曼谷、悉尼、牙買加分別是幾點？請在下次上課前透過雲端硬碟回傳作業。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心聆聽 ● 課後完成作業
<p>引入課堂 (2 分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師指出，上節課只討論了地球自轉的特性，這節課將會探究地球的另一運動——公轉。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心聆聽
<p>自主學習 (25 分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 指示學生將要利用一會投影到白板的提示及已上傳到雲端的兩段去完成下列問題，並上傳雲端，時限 20 分鐘。 ◇ 太陽每年直射赤道多少次？(2 次) ◇ 當地球位於圖中 A 位置時，澳門是甚麼季節？(秋季) ◇ 當太陽直射北半球時，南半球是甚麼季節？(冬季) ◇ 當太陽直射澳洲時，澳門是甚麼季節？為甚麼？(冬季，因為澳 	<ul style="list-style-type: none"> ● 專心觀看動畫及做筆記。 ● 把握時間完成習題並上傳雲端硬碟。 

洲位於南半球，澳門位於北半球，當太陽直射澳洲時，南半球會得到較多的太陽光和熱，氣溫較高，是夏季，而太陽那時是斜射澳門，因此澳門是冬季。)

- 投影下圖到白板上：

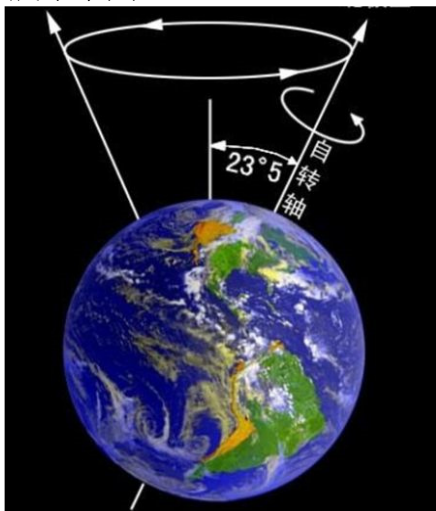


- 把以下動畫上傳到雲端硬碟供學生自行播放，指示學生戴上耳機不要開擴音，動畫播放次數不限：
 - ✧ 地球自轉和公轉（見附件）
 - ✧ 四季的成因（見附件）
- 巡視課堂，提醒學生注意時間。
- 公布答案及講解較多人錯的地方。



頭腦風暴（10分鐘）

- 展示下圖：



- 詢問學生：若地軸垂直於地球與太陽的公轉軌道平面，地球將會怎樣？（自由作答）

- 細心思考，回答問題。
 - ✧ 學生回答：
 - 「會沒有四季」；
 - 「會有很多很多風暴」；
 - 「赤道及其附近全是沙漠」；
 - 「地球可能會沒有生物」……

<ul style="list-style-type: none">● 教師讚賞學生的回答，指出學生所有想到的事情都有可能發生，我們能活在現在的地球是非常幸福的，我們要好好愛護。	
<p>總結（3分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none">● 教師詢問學生，這兩節課都學到了甚麼？● 教師讚賞學生並提醒他們回家要複習所學。	<ul style="list-style-type: none">● 回答教師提問。<ul style="list-style-type: none">◇ 學生回答： 「學了地球是自西向東傾斜地自轉」； 「時差的計算」； 「地球公轉形成了四季」。

二、我們的月球

課題內容：

- 認識月球的表面並理解探月的意義、月相的盈虧現象及其典故

對應基力：

常識科：C-1-11、C-1-12、C-2-21、D-2-10

學習目標：

1. 能了解月球表面的形狀及成分。
2. 能明白月相虧盈的成因。
3. 能知道與月相盈虧有關的典故由來。
4. 能知道中國探月的意義。

學生先備知識：

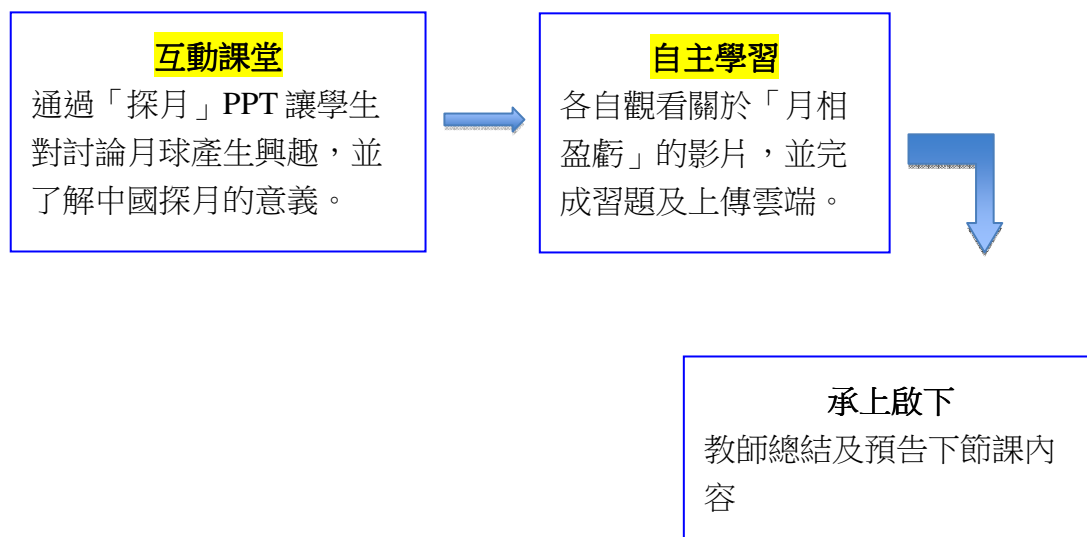
1. 懂得使用平板電腦。

教學資源：

軟件：雲端硬碟

硬件：平板電腦（BYOD）

本課設計思路：



教學流程：

教師任務	學生任務
<p>引入課堂（1分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師指這節課將一起探究月球神祕的地方 	
<p>互動課堂（14分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 投影《探月》PPT（詳見附件） <div data-bbox="304 495 751 831">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 詢問學生知多少有關月亮的典故？（答案見下） <div data-bbox="304 965 719 1256"> <p>有關月亮的傳說</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 嫦娥奔月 ▶ 玉兔搗藥 ▶ 吳剛伐桂 ▶ 狼人的傳說  </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 詢問學生在下圖分別看到甚麼？ <div data-bbox="304 1346 703 1637"> <p>月亮傳說的由來</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 答案： <div data-bbox="304 1727 735 2027"> <p>月亮傳說的由來</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 側面的女人 ▶ 嫦娥  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● 細心聆聽，積極回答問題。 ● 敢於提問。

- 指出月亮自古以來就以來就非常吸引人去想像，而有關月亮的典故都是古人觀看月色時想出來的。
- 展示下列版面引出關於月球表面的知識點：

月亮的表面

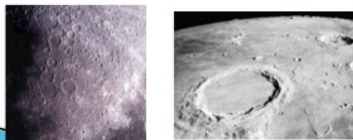
- ▶ 月亮表面有些地方比較亮，有些地方看起來比較暗，由月亮表面明暗的不同，從而想像成各種圖形。



- ▶ 月亮表面看起來較暗的部分是平原或稱月海，較亮的部分則是高地。



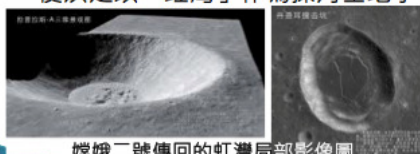
- ▶ 如果用天文望遠鏡觀察，可以看見月球上有許多圓的火山口及隕石坑。



- 展示中國探月工程及意義，讓學生了解和關心祖國發展。

中國的探月基地

- ▶ 通過衛星圖片及天文望遠鏡的觀察，對月球的地形有充分了解後，我國便決定以「虹灣」作為探月基地了。



嫦娥二號傳回的虹灣局部影像圖

▶ 為甚麼要選在「虹灣」降落呢?

▶ 「虹灣」是以前從未有人到過的地方，而且由於那裏是平地，登月車降落時會比較安全。

探月的意義

▶ 月球是解決地球能源危機的理想之地，月球的淺層地殼內就含有上百萬噸「氦-3」。「氦-3」是一種目前已被世界公認的高效、清潔、安全、廉價的核聚變發電燃料。

▶ 根據科學統計表明，10噸「氦-3」就能滿足我國全國一年所有的能源需求，100噸「氦-3」便能提供全世界使用一年的能源總量。

▶ 我國的探月計劃中，有一件事情是外國從未涉足的：

我國計劃測量月球的土壤層到底有多厚，這對於我們計算月球「氦-3」含量意義重大，如果工程順利，我們估算「氦-3」的資源含量可能要比前人前進一步。另外，我國將研究地月空間環境，這對於地球環境和人類社會的發展都是至關重要的。

自主學習（20分鐘）

- 把影片《月相的盈虧現象》（詳見附件）上傳到雲端硬碟。



- 指示學生戴上耳機自行用平板電腦觀看影片，回答以下問題並上傳到雲端：
 - ◇ 如果陰曆二月廿二日（陽曆3月19日）時的月相是下弦月，小善和小正於當日相約在滿月的時候一起去賞月，那麼，他們最早能在陰曆____月____日（即陽曆____月____日）一起

- 專心觀看動畫及做筆記。
- 把握時間完成習題並上傳雲端硬碟。



<p>賞月。(答案：陰曆三月十五日、陽曆4月11日)</p> <ul style="list-style-type: none">● 巡視課堂● 公布答案	
<p>總結 (5分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none">● 老師總結這節課我們學到了月球的表面、月相盈虧及中國探月意義及現況。● 預告下節課將會學習日蝕和月蝕，還會有隨堂開卷小測，測驗內容是這三節課的內容，同學們記得回家複習。	<ul style="list-style-type: none">● 專心聽講● 課後複習

三、日蝕和月蝕

課題內容：

- 自行製作三球儀
- 通過三球儀分析日蝕和月蝕的產生

對應基力：

常識科：C-1-12、C-2-8、C-2-13

學習目標：

1. 能拼出三球儀並合作推出日蝕和月蝕的原理。
2. 能提升同儕合作及協調能力。
3. 能提升個人的歸納和總結能力。

學生先備知識：

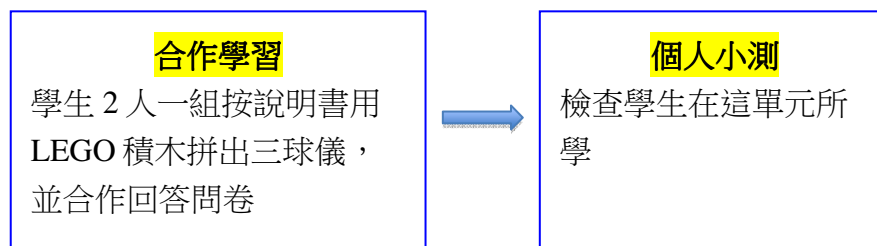
1. 懂得使用平板電腦。

教學資源：

軟件：雲端硬碟

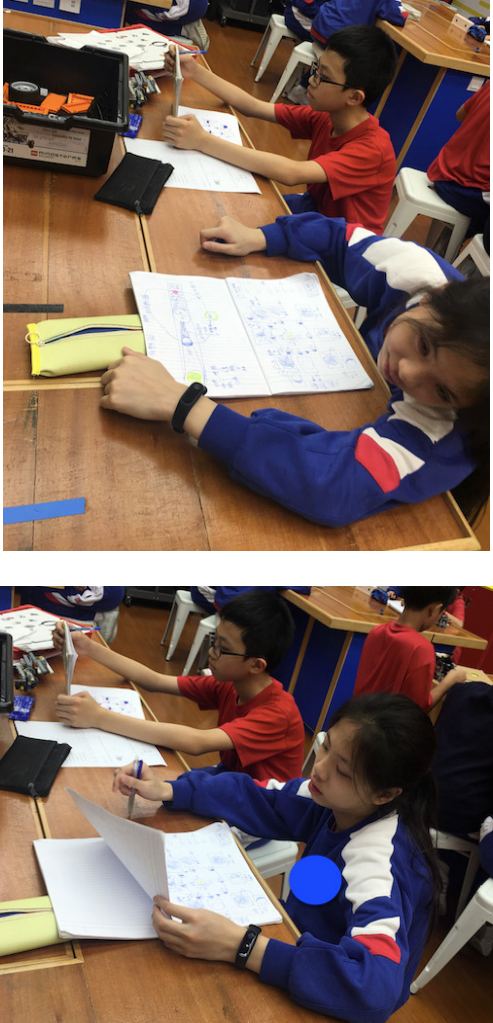
硬件：手提電腦（BYOD）、Lego 積木

本課設計思路：



教學流程：

教師任務	學生任務																				
<p>引入課堂 (1 分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師告訴學生這兩節課都會用來測驗，測驗分兩部分：團隊測驗和個人測驗。 																					
<p>佈置任務 (50 分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 指示學生到雲端硬碟取得《三球儀組裝指引》(詳見附件)。 <p>11</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 把學生按兩人一組，分發 LEGO 積木以組裝三球儀及《我們的星空_Group Test》工作紙(詳見附件)。  <p>小六() 我們的星空_Group Test 姓名: _____ () _____ ()</p> <p>一、是非題 #3 30% 對的填 0 錯的填 X</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 只要月球運行到地球和太陽之間就會出現日蝕。 2. 日蝕不會出在農曆十五、十六日。 3. 月球表面是非常光滑的。 4. 沒有月環蝕的原因是，在月球的運動軌道中地球的影子比月球大。 5. 我們看不到月球的別一面是因為月球自轉及公轉周期相同。 6. 冬季時日長夜短。 7. 澳洲慶祝聖誕節時是冬天。 8. 新月是觀星的好日子。 9. 地球的自轉形成四季。 10. 空氣污染會影響能見度。 <table border="1" data-bbox="256 1760 756 1809"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>看圖作答 #15 30%</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請畫出發生月蝕時月球所在位置，並於空白處解釋月蝕出現的成因。 	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											<p>合作學習</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 合作組裝好三球儀及回答測驗題目。  
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												

<ul style="list-style-type: none"> ● 指示學生團隊測試只能查自己的筆記、和自己的組員商量、或利用三球儀找規律來作答。 ● 巡視課堂及指示同學注意時間。 	
<p>收卷（4分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 指示學生交卷。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有秩序地交卷
<p>佈置任務（25分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 分發《我們的星空_Personal Test》工作紙（詳見附件）。 <p>小六() 我們的星空_Personal Test (共2版)</p> <p>姓名: _____ ()</p> <p>一、 選擇題：請選擇正確的答案，填到答案欄上。15@5</p> <p>1. 以下哪項關於地球公轉的說法是正確的？</p> <p>A. 地球圍繞太陽運行一周，約需 24 小時</p> <p>B. 地球圍繞太陽公轉</p> <p>C. 地球的地軸是垂直的</p> <p>D. 地球在公轉軌道上運行時，南、北半球受太陽照射的角度相同</p> <p>2. 以下哪項是兩次滿月相隔的時間？</p> <p>A. 約 30 天</p> <p>B. 約 27 天</p> <p>C. 約 15 天</p> <p>D. 約 33 天</p> <p>3. 以下哪項對月蝕的描述是正確的？</p> <p>A. 月蝕時，我們可以看見一個黑影擋着太陽</p> <p>B. 月球進入地球的影子範圍內，形成月蝕</p> <p>C. 月蝕分為月全蝕、月偏蝕和月環蝕三種</p> <p>D. 我們需要用間接的方法觀看月蝕</p> <p>二、 問答題。25%</p> <p>1. 「陽曆」是根據哪個天體圍繞太陽公轉的週期而制定的？ 5%</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 指示學生個人測試只能查自己的筆記本作答，不得與其他同學交流，限時 20 分鐘。 ● 巡視課堂 	<ul style="list-style-type: none"> ● 用心思考，把握時間回答測驗題目。 
<p>收卷（4分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 指示學生交卷。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有秩序地交卷

叁、試教評估

- 把簡單的概念用翻轉課堂形式去教學，把課堂時間留意需要詳細教的內容，提高課堂效能。
- 善用多媒體資源為學生提供自主學習平台，培養學生自學能力。
- 每節課大部分時間都交給學生去自行探索，教師只從旁協助後進學生，令學生參與度高，課堂氣氛可更活躍。
- 教學活動形式多元，幫助學生理解抽象概念。
- 培養學生關心祖國航天事業發展。
- 培養學生發散思維，本單元雖是天文課的內容，但可以令學生想到環保議題，又可令學生大膽想像：如月相神話典故、垂直地軸猜想等。

肆、反思與建議

第一課：我們的地球

- 地球自轉方向和晝夜的形成是學生很容易就能理解的内容，故可用翻轉課堂的方式讓學生去自習，不必占用太多課堂時間，亦能啟發學生思考。
- 時差的計算一直是大部分學生的弱項，可在課堂上多給學生練習，令學生更能掌握要點。
- 教時區計算時，教師宜先示範一次，之後再讓同學一起試算。
- 考慮現在學生有很多課業及課外活動，所以要求交功課的時間可設定得有彈性一點。
- 在自主學習環節，一定要提醒學生注意時間。
- 頭腦風暴環節的目的鼓勵學生敢於想像及懂得感恩，學生答案沒有必然的對錯。

第二課：我們的月球

- 學生會問到「為甚麼古人能直接觀看月色，而現代人都要用望遠鏡」，這時教師可指出現代的光污染和空氣污染嚴重都會影響我們觀看，所以同學們要環保。
- 澳門科學館定期有天文講座，教師應多參加來增加知識，豐富課堂內容，令學生得益。

第一課：日蝕和月蝕

- 把所有課堂時間都留給學生探索，教師在學生分組方面要注意，不要讓後進學生同組，同時要提醒學生把團隊測試推敲出來的結論筆錄，以為下節課個人測試準備。

參考文獻

英文文獻

Earth, Moon and Sun Orrery(2016). <http://jkbrickworks.com/earth-moon-and-sun-orrery/>

中文文獻

澳門朗文常識（2002）。培生教育出版亞洲有限公司。

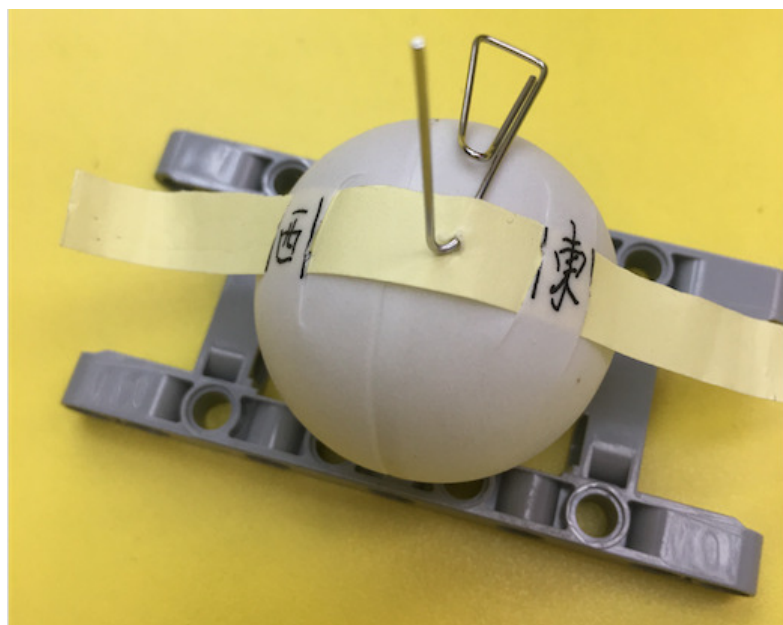
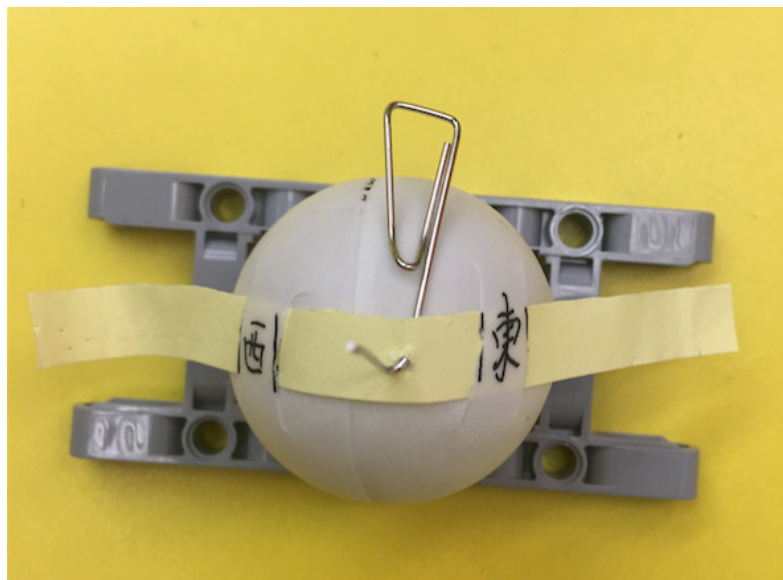
附錄

一、教學相片

1. 詳見教案及附件

二、教材和教具圖片

1. 教材：詳見附件。
2. 教具圖片
 - A. 地球自轉模擬實驗模型



B. LEGO 三球儀

