

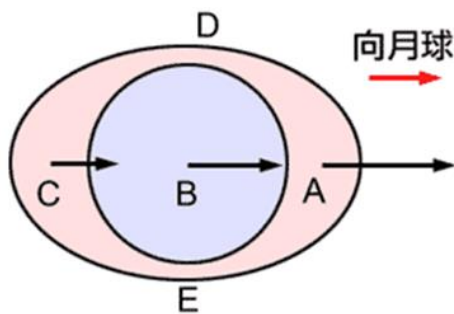
四年級 第五單元

月亮的吸引力 - 認識潮汐變化

適用年級	四年級	主要學習領域	自然科學
教學時間	80 分鐘	教學活動項目	體驗學習、感官操作、分組遊戲
設計理念			
核心素養	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。		
學習表現	ti-II-1. 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。		
學習內容	INd-II-1. 當受外在因素作用時，物質或自然現象可能會改變。改變有些較快、有些較慢；有些可以回復，有些則不能。		
單元目標	透過本課程讓學生了解潮汐變化與月球的關係，及潮汐在生活中的影響與應用。		
議題融入	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。		
評量方式	課堂參與、師生問答		
教學準備	1. 月亮的吸引力教學簡報 2. 潮汐遊戲卡牌組		
學生準備	-		
教學程序	學生學習活動	教師注意事項	
引起動機 (10')	<p>I. 潮來又潮往</p> <p>Q1. 去海邊玩時，要注意些甚麼？</p> <p>Q2. 如何察覺潮汐的變化（漲潮或退潮）？ 例如：</p> <p>① 觀察海水淹沒岸邊標的物的程度</p> <p>② 露出浸濕沙灘的面積愈來愈多</p> <p>③ 其他…</p> <p>Q3. 做哪些事需要特別注意潮汐影響？ 例如：</p> <p>① 戲水、採蚵</p> <p>② 長賜號貨輪藉由漲潮時機協助脫困</p> <p>③ 其他…</p>	<p>1. 讓學生依據生活經驗來回答、鼓勵發言，一開始自由發表，再慢慢聚斂至潮汐主題。</p>	

I. 認識潮汐

(1) 潮汐的成因：

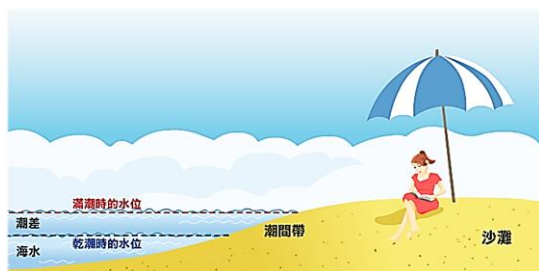


- ① 找三位同學上台相鄰貼近站立，分別擔任上圖 C、B、A 三個點；中間的 B 代表地球，A、C 代表地球兩側海水。
- ② 教師站在 A 的不遠處，擔任月球。
- ③ 根據萬有引力法則，離月球愈近的点則受到的引力愈大；請台上三位同學按以下步驟移動—
 - ❶ A 點引力最大，向月球方向移 3 步
 - ❷ B 點引力其次，向月球方向移 2 步
 - ❸ C 點引力最小，向月球方向移 1 步
- ④ 此時從 B (地球) 角度來看，A、C 都較之前遠離，因此兩側海水都漲潮。
- ⑤ 地球的另外 D、E 二側海水則往 A、C 側流動，因此這時的 D、E 都在退潮。
- ⑥ 太陽和月球都會影響到地球的潮汐，但月球距離地球較太陽近很多，其對潮汐影響力約是太陽 2 倍，因此討論潮汐現象時可先忽略太陽的影響。

(2) 潮起潮落：

- ① 因地球自轉緣故，一天中會各有 2 次漲潮、2 次退潮。
- ② 當所在地位置到地心連線與到月亮連線是在同一線上(即 0° 及 180°)時，潮位最高(滿潮)。
- ③ 所在地的位置到地心的連線與到月亮的連線垂直時(即 90° 及 270°)，為潮位最低(乾潮)。

(3) 潮汐的相關概念：



1. 教師利用本單元教學簡報及學生示範交叉演示、說明。

2. 鼓勵學生多發表想法。

3. 潮汐的成因可多找幾組的學生示範，以供不同程度學生理解。

4. 潮起潮落的時間與潮汐的相關概念可依學生的情況來調整順序，或綜合說明。

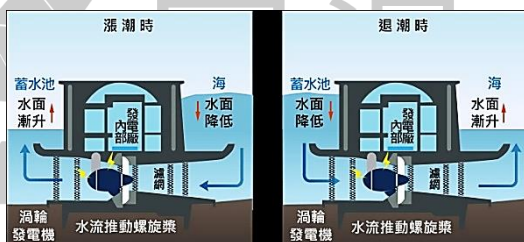
探究活動
(40')

探究活動

- ①漲潮與退潮—
在同一海岸線上，海水漸漸上升，稱為漲潮；海水漸漸下降，稱為退潮。
- ②滿潮與乾潮—
同一次的漲退潮，海水上升達最高的位置時，稱為滿潮；海水下降至最低的位置時；稱為乾潮。
- ③潮間帶—
 - ①漲潮時漲至最高位，到達高潮線；退潮時退至最低位，到達低潮線。
 - ②在高潮線與低潮線之間，曝露出的海岸部分，即為潮間帶。
- ④一天漲退潮約 4 次，即各有兩次完整的漲退潮週期。
 - ①一次完整的潮汐週期約歷時 12 小時 25 分鐘。
 - ②因此通常白天、夜晚各可觀測到一次漲潮（退潮亦是），因此潮汐的「潮」、「汐」一詞即由此而來。

(4)潮汐的應用：

- ①傳統石滬捕魚法
- ②潮汐發電—



- ①漲潮時外海水位比蓄水池水位高。
- ②高水位的水會流向低水位。
- ③水流動時，推動渦輪機，產生發電效果。
- ④反之退潮時，蓄水池水位高於外海水位，一樣利用水位差進行發電。
- ⑤一天最多可利用漲退潮發電 4 次。

5. 潮汐發電概念可配合參考資源影片連結進行教學。

綜合活動

I. 潮汐卡牌遊戲

- (1)將學生分組，每組至多 6 人；每組發給 1 套潮汐遊戲卡牌組。
- (2)卡牌介紹：
 - ①潮汐卡 60 張，編號 1~60；其中單號為漲潮、雙號為退潮。
 - ②電力卡 30 張，電力 5 格的有 15 張、電力 1 格的亦有 15 張。
 - ③序位卡 6 張，編號 1 到 6 號。

<p>綜合活動 (30')</p>	<p>(3)遊戲開始(規則說明):</p> <ol style="list-style-type: none"> ①各組先將潮汐卡洗勻堆成覆蓋牌堆;電力卡、序位卡分別堆置一旁備用。 ②每人依序從牌堆分取4張潮汐卡,各人手持之牌卡不要讓其他人看到。 ③每一遊戲回合,每人推出自己的一張手牌,先覆蓋於桌面中央區,待全組都準備好了,再同時打開出示。 ④比較潮汐卡上的數字,數字最大者先取序位卡1號置於自己桌面,第二大者拿取序位卡2號,以此類推。 ⑤各玩家依序位卡序號,從桌面中央區各家出示的潮汐卡拿取自己想要的,牌仍亮出放在自己桌面上,同時繳回序位卡。全部取卡後,結束這一回合。 ⑥依此進行四回合,各玩家取回的牌卡均須在自己桌面依序由左到右排列,四回合結束後,每人桌面上會放置4張潮汐卡,即為一天的發電成果。 ⑦計分方式: <ol style="list-style-type: none"> ①各玩家潮汐卡排序只要出現一次「漲潮」(即漲潮→退潮,或退潮→漲潮)就完成一次發電,則該玩家可以得到1格電力卡。 ②若是一天四回合排序為「漲→退→漲→退」或是「退→漲→退→漲」,則該玩家完成3次發電,且另獲得2格(共5格)電力卡作為獎勵。 ⑧以電力卡計分完畢後,所有玩家將用過的牌集中置旁,另自牌堆重新分取4張潮汐卡,再進行第二天的發電。 ⑨進行發電天數: <ol style="list-style-type: none"> ①同組有4-5位玩家,可進行三天(每天各四回合)後結算總發電量。 ②有6個玩家則進行二天後結算。 ⑩每組結算後發電量最高者,即為該組優勝者。視教師教學方式,給予優勝學生(口頭或實質)獎勵。 <p>II. 教師複習並總結本課程所學內容</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此遊戲的玩法較為特殊,建議教師可直接採試玩遊戲進行講解,待學生熟悉後,再讓他們自行進行遊戲。 2. 遊戲反覆進行至玩法均已充分熟悉後,教師可視學生的學習程度及情況進行變化版~ 可改由出牌第二大者取得序位1號、第三大者拿取序位2號、數字最大者反而是序位4號,讓學生去思考、推測別人的出牌,以增加遊戲的複雜度及趣味。 3. 鼓勵學生在計分時,一一說出自己的潮汐排序、共經歷幾次潮差、可發幾次電、得幾張電力卡,以複習本課程所學習重點。
<p>參考資源</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 潮汐發電 https://www.youtube.com/watch?v=TW9h_Fvc3kY 2. 潮汐變化 https://www.youtube.com/watch?v=CeIzyB5FFkA 3. 月球繞地球、地球繞日動畫 https://www.youtube.com/watch?v=-U25WMED9SQ&t=6s 	

◆本單元參考教學流程與教材分析

