

# 素養 LEVEL UP

## 目錄

一日生活圈 (配合第一章) .....	2
變動的體重 (配合第二章) .....	5
「核能」能不能 (配合第三章) .....	7
腳踏車的變速系統 (配合第三章) .....	10
奈米發電機 (配合第四章) .....	13
岩石奇幻國度 (配合第五章) .....	15
土壤液化 (配合第五章) .....	17
大屯火山之謎 (配合第六章) .....	20
星座與黃道十二宮 (配合第七章) .....	23
美麗的流星雨 (配合第七章) .....	25

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習重點	學習表現	<p><b>tr-IV-1</b> 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p><b>pa-IV-1</b> 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p><b>自-J-B1</b> 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p>
	學習內容	<p><b>Eb-IV-8</b> 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。</p>		

臺灣高鐵 ( 又稱高鐵 ) 於西元2007年全線通車營運，西元2015年新增的三站：苗栗、彰化及雲林站也投入運作。高鐵是現今西部重要的大眾運輸工具，路線全長約350公里，最高行駛時速可達300公里，讓臺灣南北成為一日生活圈，往來臺北、高雄最快只需要94分鐘。



阿翰想趁著暑假，與朋友一起到各縣市遊玩。他至高鐵網站查詢各站資訊，發現高鐵的停站模式可分為三種：直達車( 停站數最少 )、跳蛙式( 停站數次之 ) 以及站站停( 停站數最多 ) 的模式，不同的停站模式會影響旅程的總行駛時間。他將高鐵各車站與南港站的距離整理成表格，請根據他所查到的資料，回答下列問題。

車站	臺北站	板橋站	桃園站	新竹站	苗栗站	臺中站	彰化站	雲林站	嘉義站	臺南站	左營站
距離南港站位置	約 9.2 公里	約 16.4 公里	約 45.3 公里	約 80.3 公里	約 108.1 公里	約 168.8 公里	約 197.3 公里	約 221.8 公里	約 254.7 公里	約 317 公里	約 348.3 公里

- (1) 根據文章敘述，下列選項何者錯誤？
- (A) 目前高鐵的通車路線只在臺灣西半部
  - (B) 阿翰在西元 2010 年搭乘高鐵時，可直接在彰化站下車
  - (C) 高鐵的引進，大幅減少往來臺北、高雄的旅程時間
  - (D) 高鐵的停站模式有直達車、跳蛙式以及站站停

答：(B)。

(2) 若臺北站到臺中站需花費47分鐘，嘉義站到左營站需花費30分鐘，請算出「由臺北到臺中」和「由嘉義到左營」兩段路程的平均行車時速為何？

答：臺北到臺中： $\frac{159.6\text{公里}}{47\text{分}} \times \frac{60\text{分}}{1\text{小時}} = \frac{9576}{47} = \text{約 } 203.8 \text{ 公里 / 小時}$ ；

嘉義到左營： $\frac{93.6\text{公里}}{30\text{分}} \times \frac{60\text{分}}{1\text{小時}} = \frac{5616}{30} = 187.2 \text{ 公里 / 小時}$ 。

(3) 以高鐵最高時速300公里/小時，臺北、高雄距離339.1公里計算，若中間完全不停靠，只需69分鐘即可抵達。這樣的情形在現實中有可能發生嗎？為什麼？

答：不可能。高鐵由靜止到達最高時速，需有一段時間，這段時間的長短，與加速度大小有關，若太快會造成乘客不舒適，且快要抵達前，也需慢慢煞車讓速度減小，避免發生危險。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習重點	學習表現	<p>tr-IV-1</p> <p>能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1</p> <p>能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p>
	學習內容	<p>Kb-IV-1</p> <p>物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。</p>		<p>自-J-A2</p> <p>能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，進而解釋因果關係或提出問題可能的解決方案。</p>

搭乘電梯時，當電梯開始加速向上時，會有「沉甸甸」的感覺；而當電梯加速向下時，卻會有「輕飄飄」的感覺，相信這樣的經驗大家並不陌生。然而，在真正體重並未增加或減少的情況下，為什麼會有這樣的感覺呢？

若人站在放置於電梯地板上的體重計，此刻人會受到兩個力，一個是地球給你的重力，方向向下；另一個是體重計給你的正向力，方向向上。假設加速度往上為正，當電梯開始加速向上時，體重計的讀數會較原先大；反之當電梯加速向下時，讀數則會變小。由於體重計的讀數可視為人作用於體重計上力的大小，根據作用力與反作用力定律，此力也將產生一反作用力。

此外，當電梯加速向上時，身體內的血液將向較低的血管末端聚集；而當電梯加速向下時，身體內的血液將向較高的血管末端聚集，皆會讓乘客有不舒服的感受。所以，摩天大樓內的高速電梯，其上升與下降的加速度大小，都需要控制在一定的範圍內，才能減輕乘客搭乘時的不適感。

(1) 根據文章，造成體重計讀數的力，其反作用力應為下列何者？

- (A) 電梯向上或向下加速的力
- (B) 電梯給予人的力
- (C) 體重計作用於人的力
- (D) 體重計給予電梯的力

答：(C)。

(2) 下列關於搭乘電梯時體重計的讀數變化，何者正確？

- (A) 電梯加速向上時，用站著和蹲著的方式在體重計上，測得的體重會不同
- (B) 不論電梯如何運動，由於人的質量固定，體重計讀數皆不變
- (C) 電梯靜止時，體重計的讀數為 0
- (D) 電梯加速向下時，體重計的讀數會變小

答：(D)。

(3) 為了減輕搭乘高速電梯時，其過快的速度造成的不適感，該如何設定高速電梯的加速度呢？

答：可以設定較小的加速度，利用較長的加速時間來達到高速狀態，以減輕乘客搭乘時的不適感。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習重點	學習表現	<p>ah-IV-2</p> <p>對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1</p> <p>能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p>
	學習內容	<p>Ma-IV-4</p> <p>各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。</p> <p>Nc-IV-2</p> <p>開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。</p> <p>INa-IV-3</p> <p>科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。</p>		<p>自-J-C3</p> <p>透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>

## 「核能」能不能

西元2011年，日本東北方的近海發生大地震，並引發海嘯，導致福島第一核電廠發生重大核災，讓全世界再次關注核安問題。先不論核能發電是否可行，一件事總有正反兩面的觀點，讓我們先來好好認識核能。

科學家愛因斯坦在他所創立的相對論中，提出了重要的質能轉換公式： $E = mc^2$  (  $E$  為能量， $m$  為反應過程中物質減少的質量， $c$  為光速 )。根據此理論，消失的物質質量可以轉換為能量，能量也可以轉換為質量，這個理論打破了我們所學過的質量守恆定律，是核能發電的重要依據，只要些微的質量變化，就可以產生巨大的能量。

核能有兩種來源，一是核分裂，用於現在所有的核電廠；另一是核融合，發生在包括太陽的宇宙中各恆星內部。但要在地球上使用核融合，仍需突破許多技術層面的問題。核分裂過程中，反應後所產生不穩定的原子核，會釋放出 $\alpha$ 射線、 $\beta$ 射線或 $\gamma$ 射線，直到變成穩定的元素，這個過程稱為衰變。鈾是一種可用於核分裂的燃料，鈾燃料循環聲稱比鈾燃料循環具有幾個潛在的優勢，包括：蘊藏量較多、燃料裝填較簡易、減少核廢料產生、缺乏製成核武器的威脅，及能減少銻和銅系元素的產生。

擁核支持者認為，比起火力、風力和太陽能發電，核能發電效率佳，所需腹地小，發電成本低，其運轉時不會排放溫室氣體，較不會造成全球暖化；反對者則是擔心放射性廢棄物處理、嚴重事故的風險，及拆除舊電廠的技術和經濟問題。核電在政治和科學上都存有爭議，擁核或廢核的議題，或許短時間內無法做出決議，目前我們能做的是，減少能源的浪費，並期許未來可以開發或尋找出更理想的替代能源。

(1) 核能發電一直存在不少爭議，請問下列對於核能的敘述，何者正確？

- (A) 反對興建核電廠的民眾，主要是擔心興建成本太高的問題
- (B) 核能會造成嚴重的全球暖化問題
- (C) 現有的核電廠已經成功以核融合方式進行商業運轉
- (D) 根據質能轉換方程式，質量只要發生些微變化，就會產生巨大能量

答：(D)。

(2) 請根據核能電廠發電的過程：核反應器產生蒸氣，推動渦輪機再帶動發電機發電，寫出其中的能量轉換形式。

答：核能→熱能→動能→電能。

(3) 藉由文中愛因斯坦的相對論內容，試著推論為何核能發電的效率佳？

答：由  $E = mc^2$ ，其中的  $c$  (光速) 等於  $3 \times 10^8$  m/s，為一個極大的數字，因此只要些微的質量變化，即可以產生巨大的能量。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

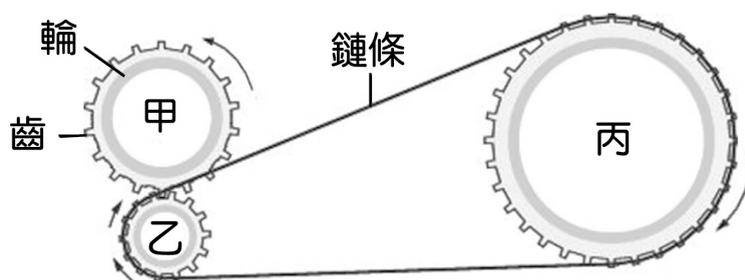
學習重點	學習表現	<p>tr-IV-1</p> <p>能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1</p> <p>能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2</p> <p>能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p>
	學習內容	<p>Eb-IV-7</p> <p>簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。</p>		

# 腳踏車的變速系統

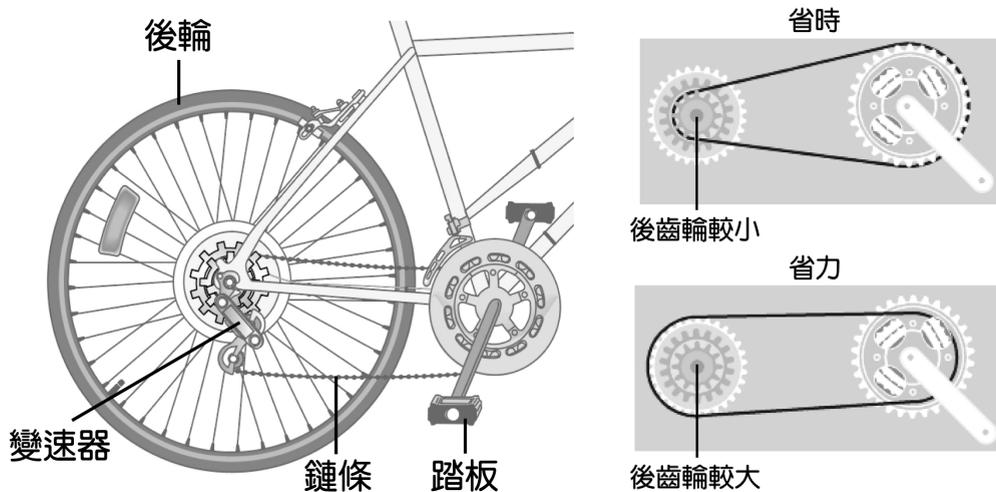
(配合第三章)

具有變速系統的腳踏車，在不同的狀況下，可以讓人騎起來更省力或更省時，這是如何設計的呢？

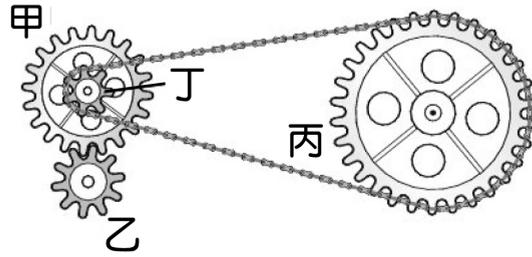
變速系統是運用「齒輪」這個機械零件來設計的，由輪與軸所組成。輪緣上有「齒」的構造，只要齒輪之間的齒與齒槽類型相同，都可相互咬合並能有效地傳遞動力。齒輪可依靠齒與齒的咬合(甲、乙齒輪)，或是以鏈條作為媒介來傳遞扭轉的力(乙、丙齒輪)，也就是傳遞力矩。大、小齒輪的相互作用，與簡單機械中的「輪軸」有著異曲同工之妙，最大的不同點是：兩個齒輪是在不同的軸上轉動。



腳踏車的變速系統，是運用變速器改變前後齒輪的大小，來達到省力或省時。若腳踏板上的齒輪較後輪的齒輪大，腳踩動踏板時，前齒輪轉動一圈，後齒輪則會轉動大於一圈，因此騎起來速度會較快，是可以達到省時的裝置；當腳踏板上的齒輪較後輪齒輪小，前齒輪轉動一圈，後齒輪則轉動不到一圈，因此速度會較慢，但相對較省力，有助於爬坡。



- (1) 下圖為甲、乙、丙、丁齒輪相互作用示意圖，且甲、丁齒輪在相同的軸心上，請問下列選項何者正確？



- (A) 當乙齒輪轉動時，甲齒輪並不會跟著轉動  
(B) 當乙齒輪轉動時，丙齒輪並不會跟著轉動  
(C) 當乙齒輪轉動時，丁齒輪並不會跟著轉動  
(D) 當乙齒輪轉動時，甲、丙、丁齒輪都會跟著轉動

答：(D)。

- (2) 下列關於以變速器改變齒輪大小的關係，下列何者錯誤？

- (A) 當腳踏板的齒輪較後輪齒輪小時，可以省力  
(B) 當腳踏板的齒輪較後輪齒輪大時，可以省時  
(C) 若腳踏板的齒輪與後輪輪軸上的齒輪大小相同，則不省力也不省時  
(D) 當腳踏板的小齒輪以鏈條帶動後輪的大齒輪時，兩齒輪轉動的圈數會相同

答：(D)。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習重點	學習表現	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p>
	學習內容	<p>Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p>		<p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p>

隨著科技的進步，原先為絕緣體的人造再生纖維，也能成為導電材質。導電纖維的發明原先是為了抗靜電，當導電纖維之間產生的靜電，電壓達到一定的數值後，就會產生無火花放電使靜電消除。此種布料過去應用於製作石油或天然氣等場所工作人員的制服，如今人們發現可以利用靜電來供電。

隨著人們對於醫療的重視，可以直接監測血糖、心跳等數值的智慧型衣物也逐漸流行，但智慧型衣物的供電卻是一大煩惱，畢竟貼合身形的衣物若有一大塊電池可能會造成危險和不便，於是科學家結合「摩擦奈米發電機」，讓衣物隨著日常動作便能達到發電的效果。

「摩擦奈米發電機」是以任意兩種合適材質，以摩擦起電的方式來發電。以常見的尼龍及俗稱鐵氟龍的聚四氟乙烯為例，當兩者受到外力而接觸時，因摩擦使尼龍表面的電子轉移至聚四氟乙烯的表面，讓尼龍表面帶正電，聚四氟乙烯表面帶負電。重複此過程並累積電量，便能使智慧型衣物帶有足夠的電能，驅使特製感測器監測生理狀況；而此技術除了能發電之外，其中的金屬奈米粒子也具有殺菌及抑菌的功能。

(1) 關於「奈米發電機」的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 金屬奈米粒子可以殺菌及抑菌
- (B) 僅有尼龍及聚四氟乙烯可以作為材料
- (C) 摩擦起電後，電子會產生轉移
- (D) 利用兩材質不斷摩擦來累積電能

答：(B)。

(2) 製作石油或天然氣等場所工作人員的衣物，為何有抗靜電功能的需求？

答：衣物摩擦可能會產生靜電，靜電若產生火花，便可能造成油氣爆炸。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習重點	學習表現	<p><b>tr-IV-1</b> 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p><b>ai-IV-3</b> 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p><b>自-J-A1</b> 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p><b>自-J-B3</b> 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p>
	學習內容	<p><b>Fa-IV-2</b> 三大類岩石有不同的特徵和成因。</p> <p><b>Hb-IV-1</b> 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。</p> <p><b>Ia-IV-1</b> 外營力及內營力的作用會改變地貌。</p>		

新北市 萬里區一帶有一狹長的砂岩層突出海岸線，而野柳地質公園就位在突出海岬上。早在二千萬年前，由河流帶來的泥沙大量沉積於大陸棚，由於每時期的河流流速不同，帶來的沉積物顆粒也不一樣，因而形成了砂岩與頁岩互相沉積的地質構造。大約在六百萬年前，在造山運動的推擠作用下，原先沉積在海洋中的砂岩抬升露出水面，而這些砂岩開始受到東北季風與波浪侵蝕，塑造出怪石嶙峋的野柳。

野柳地質公園總共可分成三區，從第一區(遊客中心往東北方前進)開始，是蕈狀岩、薑石及燭臺石的主要集中區；第二區則以女王頭最為著稱，女王頭也是蕈狀岩的一種，在地殼抬升的過程中，因海水差異侵蝕而逐漸形成今日的面貌；第三區位於野柳岬的前端，有著單面山及各種海蝕地形，例如：海蝕凹壁、海蝕平臺，瑪伶烏石與豆腐岩分布於此。漫步園區中，若你注意腳邊的砂岩，有機會發現化石的存在，因為當時砂岩的沉積環境是生物豐富的大陸棚，像是海膽或生物的生活痕跡都變成化石保留下來。

(1) 形塑出野柳各種奇特岩石外型的外營力是什麼呢？

(A) 海浪和冰川

(B) 海浪和風

(C) 河流和風

(D) 河流和海浪

答：(B)。

(2) 在野柳地質公園中，下列哪一個景物是無法觀察到的呢？

(A) 海膽化石

(B) 蕈狀岩

(C) V型谷

(D) 海蝕平臺

答：(C)。

(3) 地質學家可利用沉積岩的顆粒組成以及是否有化石的存在，推知當地環境有何變化呢？

答：由於沉積岩的顆粒組成與外營力的搬運能力有關，以流水為例，水量大可搬運顆粒大的沉積物；反之只能搬運顆粒小的沉積物，可以說明古代河流的水量變化或經歷過什麼天然災害。若在陸地上發現海洋生物的化石，可說明當初的沉積環境是海洋。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

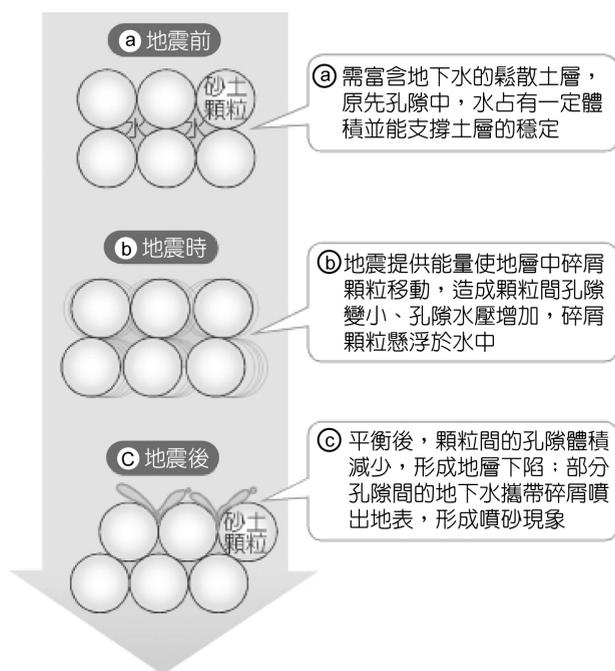
學習重點	學習表現	<p>tr-IV-1</p> <p>能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1</p> <p>能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2</p> <p>能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，進而解釋因果關係或提出問題可能的解決方案。</p>
	學習內容	<p>Hb-IV-1</p> <p>研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。</p> <p>Md-IV-4</p> <p>臺灣位處於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。</p>		

# 土壤液化

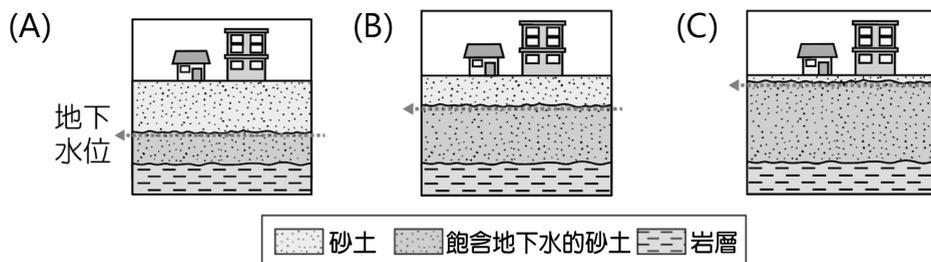
由於臺灣位於地震帶上，在新聞報導中，常會聽到購買房子時，可以先至土壤液化潛勢查詢系統查詢，避免土壤液化造成建築物損毀與危急生命安全。什麼是土壤液化？又應該如何預防呢？

產生土壤液化的三個條件為：**①**疏鬆的砂質地層、**②**高地下水位、**③**大規模的地震。當砂質地層遇到一定強度以上的地震時，地下水會侵入至砂質地層中，並使砂質顆粒間隙變小、顆粒浮在水中，原本堅硬的地層變成液態的泥漿，失去了承載建築物重量的力量，而造成建築物下陷或傾斜。

為預防液化災情發生，現今的工程在進行前，均須委託專業技師進行地質鑽探調查，評估建地的土壤水質及地下水位有無土壤液化的防治需求，並可事先透過打設基樁、灌漿等工法預防災害發生。



(1) 在下列三種地點建造房屋，在發生地震時，何者較有可能發生土壤液化？



答：(C)。

(2) 某地準備蓋房子，專業工程人員在砂質地層中進行地質鑽探調查，請問他最不可能發現何種岩石？

- (A)砂岩
  - (B)頁岩
  - (C)石灰岩
  - (D)安山岩
- 答：(D)。

(3) 當沿海地區發生土壤液化後，最不可能發生什麼現象？

- (A)地層下陷
  - (B)地下水鹹化
  - (C)容易淹水
  - (D)岩層孔隙變大
- 答：(D)。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習重點	學習表現	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，進而解釋因果關係或提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p>
	學習內容	<p>Ia-IV-1 外營力及內營力的作用可包括火成、褶皺、斷層及變質等作用。</p> <p>Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。</p> <p>Md-IV-4 臺灣位於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。</p>		

## 大屯火山之謎

(配合第六章)

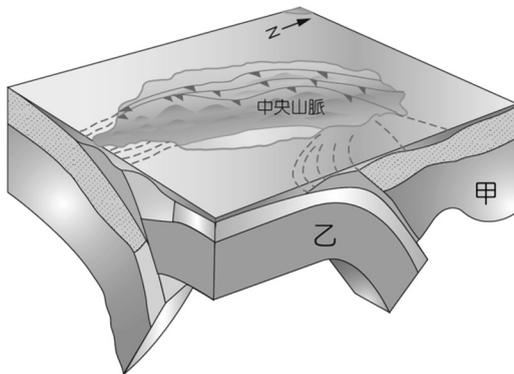
臺灣位於環太平洋火山帶上，板塊運動頻繁，但比起鄰近的日本、菲律賓和印尼等常有火山噴發的國家，臺灣目前為止沒有明確的火山噴發活動紀錄，臺灣本島地區仍有火山活動的地區，僅剩北部的大屯火山群。

大屯火山群的形成，大約為 200 萬年前，菲律賓海板塊隱沒到臺灣北部的歐亞大陸板塊之下。之後，約在 100 萬年前隱沒作用停止，臺灣北部開始轉變為張裂的環境，產生了盆地與平原，例如：臺北盆地與蘭陽平原。

雖然大屯火山有著火山活動的特徵，例如：地表溫泉及硫磺噴氣等地熱活動，但過去學界認為它是不會再活動的「死火山」。近年有學者在大屯火山底下發現了岩漿庫，加上火山灰定年指出，大屯火山最後一次噴發可能在 5000~6000 年前，因此大屯火山應為「活火山」，不排除未來再度噴發的可能性。

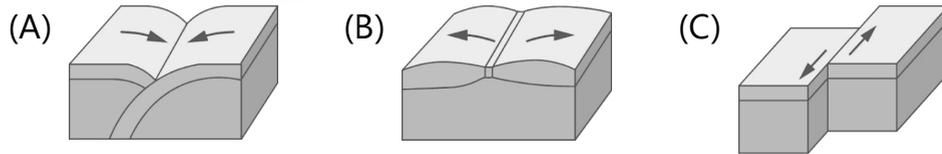
若大屯火山再度活動，火山噴發之災害威脅不僅限於大屯火山區，也很可能影響整個臺灣，甚至是周邊國家。為此，政府成立大屯火山觀測站 (TVO, Taiwan Volcano Observatory-Tatun)，建立多項火山即時監測系統，主要針對：地震活動、地球化學 (溫泉水與氣體採樣)、地表變形等監測，因火山噴發前的預兆包含：地表隆起、頻繁地震、溫泉溫度與化學成分改變等。由觀測站 24 小時連續記錄這些指標，能獲得更加即時的資訊，透過以上科學監測，預估火山可能噴發的時間與地點，以保障人民的生命財產安全。

(1) 請寫出下圖中的甲、乙分別是何種板塊。



答：甲為歐亞大陸板塊；乙為菲律賓海板塊。

(2) 根據文章敘述，大屯火山的形成是下列哪種板塊的相對運動？



答：(A)。

(3) 你認為大屯火山觀測站持續監測地震活動頻度與地表變形等指標，與火山噴發預兆有什麼關聯？請說明你的想法。

答：地震與地表變形（如出現岩層褶皺與斷層）皆是受板塊內營力的影響，板塊的內營力也可能導致劇烈的火山活動，因此可以作為火山噴發前的預兆。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習表現	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，進而解釋因果關係或提出問題可能的解決方案。</p>
	<p>學習重點</p> <p>Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。</p> <p>Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。</p> <p>Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。</p> <p>INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。</p>		<p>學習內容</p>

夜空中，滿天星斗發出光芒，在最理想的條件下，人類肉眼最多可以看到大約六千多顆恆星。乍看之下，人們會認為相鄰兩顆恆星很接近，但實際上這些恆星間的距離卻十分遙遠。由於恆星與地球的距離很遠，使得人們感覺星星之間的相對位置不會改變，於是利用豐富的想像力，將視線方向相近區域內的恆星連在一起，想像成不同的圖形，稱之為星座。

人類早在好幾千年前就開始關注這些星座，並用神話中的人物、動物或器具給予命名。世界各地對星座的劃分與命名都不太一樣，與星座相關的神話和傳說也不同，如托勒密的天文學大成中記錄了48個星座，而中國則以三垣二十八星宿劃分北半球的星空，後來經過國際天文學聯合會的整合，將全天分為88個星座。

此外，地球繞著太陽公轉，再加上太陽離地球的距離相對於其他恆星比較近，使得太陽看起來像在群星之間移動，這個虛擬的軌道稱為「黃道」，順著黃道排列的這十二個星座，便稱為黃道十二宮，太陽會在一年中陸續通過這十二個星座。當太陽經過某一星座時，白天該星座因受到耀眼陽光的影響而無法被看見；到了夜晚，星座又和太陽一起到了地球的另一側，還是看不見。所以如果你的星座是天蠍座，在天蠍座月分的夜晚是看不到自己的星座喔！

(1) 依照文章，星座是如何產生的？

答：地球上的觀察者將視覺接近的區域內恆星連線所得的圖案。

(2) 下列關於黃道十二宮的敘述何者錯誤？

- (A) 黃道指的是從地球觀察，太陽走的虛擬軌道
- (B) 黃道十二宮是指順著黃道排列的十二個星座
- (C) 在生日的夜晚可以看到自己的星座
- (D) 星座日期是依太陽在黃道經過星座的某段時間

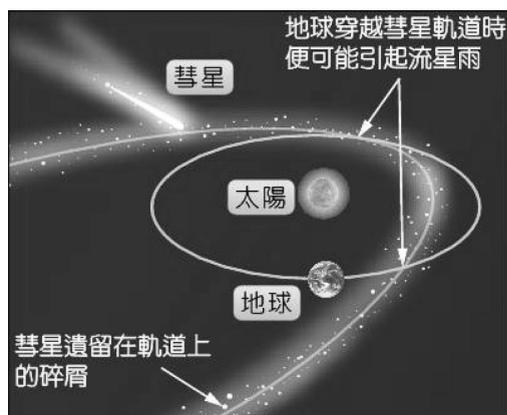
答：(C)。

## 十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要

學習重點	學習表現	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	自然科學領域核心素養具體內涵	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，進而解釋因果關係或提出問題可能的解決方案。</p>
	學習內容	<p>Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。</p> <p>Fb-IV-4 月相變化具有規律性。</p>		

「看！有流星！」每聽到這句話，許多人會興奮的馬上緊閉眼睛，心中默念願望，祈禱實現。大部分的流星是隨機出現的，出現位置也不固定；但有一些流星呈規律性出現，若一小時內出現的流星數目達數十顆或上百顆時，就稱為流星雨，流星多到願望都來不及許了！

是什麼原因造成流星雨呢？首先要先從彗星的組成說起。彗星是一個鑲著岩石的冰塊，冰塊可能由水、甲烷、氮或其他揮發物質組成，而組成岩石的大小通常僅為灰塵等級（微米， $\mu\text{m}$ ）。當彗星繞著自己的軌道運行時，冰雪、塵埃等物質，會留在公轉軌道上形成流星體，當地球經過與彗星軌道的交界處



時，流星體會受地球的萬有引力吸引而高速衝向大氣層，與空氣摩擦燃燒發出光芒，形成流星雨。流星速度約  $60\text{km/s}$ ，亮度約  $1\sim 2$  等。

世界三大流星雨包括英仙座、獅子座與雙子座流星雨，其中英仙座流星雨在夏季星空出現，不但數量多，出現時間也固定（每年的 8 月 12 日與 13 日）。若想有一個美好的觀測流星雨體驗，觀測地點要選擇視野開闊、少雲的地區，並盡量找沒有人造光源的地方，避免光害的影響。另外也須注意觀測時間，若逢滿月，會受到自然光害影響而不利觀測。

在西元 2022 年的英仙座流星雨極大期，剛好就受到滿月的影響，觀測流星的數量無法如往年平均每小時百顆以上，但仍能欣賞到不少明亮的火流星！火流星比流星的亮度更亮，因此就算在滿月的月光下仍不致隱沒，使夏季星空饗宴不失風采。

(1) 下列關於流星與流星雨的敘述，哪一項是錯誤的？

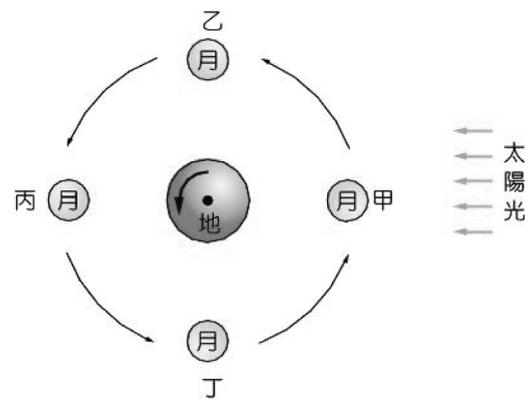
- (A) 流星雨會規律性的出現
- (B) 流星由岩石和冰塊組成
- (C) 一般流星亮度約  $1\sim 2$  等
- (D) 流星發出的光芒是因流星本身會發光

答：(D)。

(2) 根據文章資訊，為什麼流星雨不易伴隨隕石發生？

答：因為組成彗星的岩石僅灰塵等級，在經過大氣層時已燃燒殆盡，不易落到地表形成隕石。

(3) 請根據文章推測西元 2022 年 8 月 12 日的太陽、地球與月球相對位置，月球位置可能在下列何處？



答：丙。

# 國民中學 自然科學 3 上

## 素養 LEVEL UP

編務指導：陳宛非、鄭威聖  
領域主編：張博欽  
編輯組長：陳韋民  
責任編輯：林稚凱  
編輯：王 絢、方惠齡、劉家忻、林凱祥  
美編經理：李博勝  
美術組長：謝智鵬  
美術編輯：彭婷婷  
印刷者：翰林出版事業股份有限公司  
出版／印刷：翰林出版事業股份有限公司  
營業總部暨營業所在地：[7][0][2][4][8] 臺南市新樂路 76 號（安平工業區）  
電話：(06) 263-1188（代表號）  
客戶服務專線：電話／(06) 263-7923  
                  傳真／(06) 264-5852  
                  信箱／hlservice@hanlin.com.tw  
郵政劃撥：31376678 翰林出版事業股份有限公司  
法律顧問：北辰律師事務所 蕭雄淋律師、幸秋妙律師  
翰林官網：<http://www.worldone.com.tw>  
翰林數位：<http://hanlindigi.hle.com.tw>  
翰林書城：<http://books.hanlin.com.tw>  
勘誤啓事：翰林官網／勘誤啓事  
出版日期：民國 110 年 8 月初版，114 年 8 月再版三刷

本書所有著作內容之權利，除翰林擁有著作權之內容外，均依據著作權法規定取得授權，或依法合理使用。如仍有闕漏或資料錯誤，請著作權人撥打客戶服務專線與我們聯繫。

**有著作權·請勿侵害**

翰林  
官  
網



翰林  
書  
城



### 國中教科書全國服務中心

**北區服務中心：**（臺北、基隆、宜蘭、花蓮、金門）

地址：[2][3][5][8][5] 新北市中和區建一路136號9樓

電話 / (02) 3234-4718 傳真 / (02) 3234-4720

**桃竹區服務中心：**（桃園、新竹、苗栗）

地址：[3][2][0][6][0] 桃園縣中壢市內定二十街76巷55號

電話 / (03) 451-5136 傳真 / (03) 451-5305

**中區服務中心：**（臺中、南投、彰化）

地址：[4][0][8][5][4] 臺中市南屯區東興路一段480號

電話 / (04) 2473-8515 傳真 / (04) 2472-8505

**雲嘉區服務中心：**（雲林、嘉義）

地址：[6][0][0][8][5] 嘉義市西區國安二街31號

電話 / (05) 281-2656 傳真 / (05) 231-2415

**南區服務中心：**（臺南）

地址：[7][0][2][4][8] 臺南市南區新樂路76號（安平工業區）

電話 / (06) 263-7923 傳真 / (06) 264-5852

**高屏區服務中心：**（高雄、屏東、臺東、澎湖）

地址：[8][0][7][9][4] 高雄市三民區民族一路373巷15號

電話 / (07) 397-2288 傳真 / (07) 397-1199

● 本書如有缺頁、倒裝、嚴重汙損等情形，請接受本公司誠摯的道歉；

並請撥打客戶服務專線告知，我們將迅速為您服務。