

網上資優課程

課程簡介

2023年10月4日

(課程由教育局及香港資優教育學苑提供)

網上資優課程

Web-based Learning
Courses for Gifted/
More Able Students

中文 ENG



香港資優教育學苑
The Hong Kong Academy for Gifted Education



教育局
Education Bureau

A A A

聯絡我們
Contact us

主頁

地球科學

古生物學

數學

天文學

轉變中的香港經濟

常見問題

教師專區

登出

選擇學科：



地球科學



古生物學



數學



天文學



轉變中的香港經濟



轉變中的香港經濟

The Changing Hong Kong Economy



課程目標

有識

有趣

有關

跨科

金融業

加廣

增潤

經濟學
概念

轉變中的
香港經濟

數據
分析

加深

貿易
服務業

旅遊業



課程結構

轉變中的香港經濟 (中文及英文版)

課程設計：香港中文大學商學院

級別	內容	所需學習時數
第一級	4個範疇 (共15課)	約60小時
級別總測驗		
第二級	3個範疇 (共12課)	約80小時
級別總測驗		
第三級 (高中程度)	2個範疇 (共10課)	約80小時
級別總測驗		

第一級(中文版)

香港經濟發展：波動中增長 課題 (共14課)

由古至今
主要經濟概念
發展重點

1.香港的經濟發展概況

- 1.1 從漁農經濟發展成轉口港
- 1.2 香港經濟的工業化
- 1.3 服務業成為香港的主導產業
- 1.4 香港已成為高增值服務中心

3.香港的經濟周期

- 3.1 經濟周期
- 3.2 影響本地生產總值的因素
- 3.3 經濟衰退及穩定經濟政策

2.怎樣量度香港的經濟表現

- 2.1 本地生產總值
- 2.2 本地居民生產總收入
- 2.3 本地生產總值的國際比較

4.香港的經濟增長和發展

- 4.1 量度經濟增長
- 4.2 影響經濟增長的因素
- 4.3 經濟增長與發展的關係
- 4.4 經濟增長引起的問題
- 4.5 「一帶一路」計劃及香港的角色



第二級(中文版)

香港主要行業 (共12課)

當代香港主要行業

經濟
概念
數據
分析

1.香港： 國際旅遊城市

- 1.序言
- 2.香港旅遊業發展概況
- 3.香港旅遊業的經濟貢獻
- 4.香港旅遊業的機會與挑戰

2.香港： 國際貿易樞紐

- 1.序言
- 2.香港：國際貿易中心
- 3.貿易及物流服務業對香港經濟的貢獻
- 4.貿易及物流業的競爭優勢與挑戰

3.香港： 國際金融中心

- 1.序言
- 2.香港金融服務業發展
- 3.香港金融業的經濟貢獻
- 4.香港金融業的機會與挑戰

第三級(中文版)

像經濟學家般思考
當代香港經濟議題

香港經濟議題 (共10課)

1. 香港應否檢討

「自由行」政策?

1. 「個人遊」議題的背景
2. 「個人遊」的經濟貢獻
3. 「個人遊」對社會的影響
4. 總結

2. 香港應否增加扶貧福利?

1. 甚麼是收入不均?
2. 收入不均對社會有何影響?
3. 如何量度收入不均?
4. 導致收入不均的成因
5. 應付收入不均(貧富懸殊)問題的政策討論
6. 總結

Level 1 (English Version)

Development of HK Economy: Growth in Fluctuations (14 Topics)

1. HK Economic Development

- 1.1 From an Economy of Agriculture & Fishery to an Entrepôt
- 1.2 Industrialisation
- 1.3 Service Industry has Gradually Become the Dominant Industry
- 1.4 HK Has Become a High Value-added Service Centre

3. HK's Business Cycle

- 3.1 Business Cycle
- 3.2 Factors Affecting GDP
- 3.3 Economic Recession and Stabilisation Policies

2. How to Measure Economic Performance in HK?

- 2.1 Gross Domestic Product
- 2.2 Gross National Income
- 2.3 International Comparisons of GDP

4. HK's Economic Growth and Economic Development

- 4.1 Measurement of Economic Growth
- 4.2 Factors Affecting Economic Growth
- 4.3 Relationship between Economic Growth and Development
- 4.4 Problems Caused by Economic Growth
- 4.5 The Belt and Road Initiative & Hong Kong's Role

Level 2 (English Version)

Hong Kong Major Industries (12 Topics)

<p>1. HK-International Tourism City</p> <ol style="list-style-type: none">1. Concepts2. Development of HK Tourism3. Contribution of HK Tourism to Economy4. Challenges & Opportunities of HK Tourism	<p>2. HK-International Trade Hub</p> <ol style="list-style-type: none">1. Concepts2. HK: An International Trade Centre3. Trading & Logistics Services Industry: Contribution to HK4. Trading and Logistics Services Industry	<p>3. HK-International Financial Centre</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Development of HK's Financial Services Industry3. Economic Contribution of HK Financial Industry4. Challenges & Opportunities of HK Financial Services Industry
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Level 3 (English Version)

HK Economic Issues (10 Topics)

1. Should HK Review the
“Individual Visit scheme
(IVS)” Policy?

1. Background:
Individual Visit Scheme
2. Economic Contributions of
IVS
3. Social Impacts of IVS
4. Conclusion

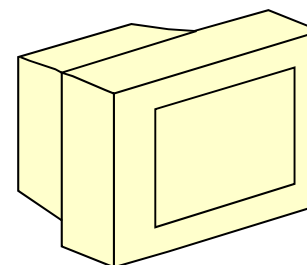
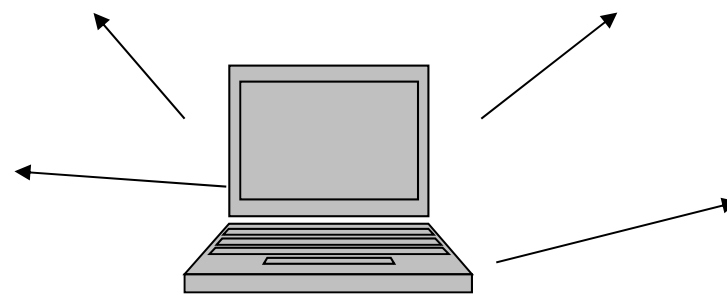
2. How should HK Deal with
Income Inequality?

1. Why?
2. Impacts on society
3. How to measure income
inequality?
4. What Leads to Income
Inequality?
5. Policies Targeted at Income
Inequality & Wealth Disparity
6. Conclusion



內容特色

- 從閱讀(文字、圖表、數據)中探究及分析問題
- 探究深入程度由學生自定
 - 自選研習延伸閱讀的份量
 - 瀏覽不同超連結
- 善用多媒體學習資料
 - 電視評論/紀實節目/人物專訪
 - 協助學生深入及多角度了解議題



詞彙表、「鼠標移到」效果(Mouse-over)

1. 為艱深字詞、概念提供簡明解釋，使學生增進詞彙和概念的認識
2. 提供參考網頁和影片，學生自主進行延伸學習

經濟概念 2.2 名義本地生產總值 (Nominal GDP) 和實質本地生產總值 (Real GDP)

本地生產總值以當年的貨品和服務價格計算，又稱名義本地生產總值 (Nominal GDP)；以固定價格計算 (Constant Price) 的實質本地生產總值 (Real GDP) 則以某個基年的價格計算，所以能除去物價改變對本地生產總值數值的影響。如果要比較不同時期的生產總值多少，用實質本地生產總值會比較合適。

經濟概念 2.2 名義本地生產總值 (Nominal GDP) 和實質本地生產總值 (Real GDP)

實質本地生產總值：

以基年的價格而不是現時價格來計算國內生產總值中所產生的總值；

實質GDP

視頻 >

視頻 >

參考網頁 >

促進延伸學習

經濟概念 2.1 甚麼是貿易 (Trade)?

貿易 (Trade) 是指在市場內進行貨品或服務交換，買賣兩方進行交易的行為。一般買方會付出金錢給賣方，換取貨品或服務。買方與賣方可以個人、組織或國家。隨著科技的發展，國與國之間的貿易可透過全球運輸、互聯網等工具的輔助跨國的模式運作。國家的生產變為專門化 (Specialisation)，集中生產某些具利及規模效益，增加生產物品的總量，促進經濟效益 (Economic Efficiency)。

專門化 (Specialisation)

集中生產某些具備優勢的物品，善用資源及規模效益，增加生產物品的總量。(A method of production where a business or area focuses on the production of a limited scope of products or services in order to gain greater degrees of productive efficiency within the entire system of businesses or areas.)

中英對照

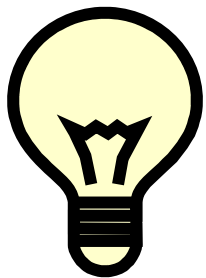
參考網頁 >



題型

設計理念: - 培育及發展高層次思維

- 掌握香港經濟的轉變和發展趨勢
- 着重數據分析、尋找經濟概念之間的關聯
- 對不同香港經濟議題作理性討論和評價



包括下列各類分析題目:

- 數據分析: 應用經濟概念，培育數據分析和推論能力
- 趨勢分析: 解釋轉變的關鍵、預測發展趨勢
- 內容分析: 事物內容
- 功能分析: 事物所扮演的角色或所發揮的功能
- 關係分析: 各要素、概念之間的關係
- 過程分析: 因果關係、發展過程
- 比較分析: 比較異同、影響



題型多樣化

思考組織圖

配對

開放式問題
open-ended
questions

鼓勵延伸學習並
提高自學能力

挑戰題

填圖

內容舉隅

第一級課題：影響香港經濟增長的生產要素

教育 (Education) 也是一種投資，以增加人力資本；教育對長期增長尤其重要，受過教育的人往往更有能力創新，以更有效的方式利用有限的資源。

議題：
是實物資本還是人力資本促進香港近年的經濟增長？



題型：配對

根據經濟學對不同生產要素的比較分析，辨識香港財政預算案背後的政策理念。

2 以下是香港2013至2014年度財政預算案的一些政策，哪些是推動長期增長政策？試加以分類。(將數字拖到下面表格的適用位置中，完成後按「看答案」。)

[看答案](#)

- | | |
|------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 注資僱員再培訓局，為失業或待業人士提供就業掛鈎培訓，並協助在職人士提升技能。 | 5 加快九龍東核心商業區的發展，提供四百萬平方米的辦公室樓面。 |
| 2 資助不同的計劃和活動，提高香港人的兩文三語水平。 | 6 興建五條新鐵路。 |
| 3 開始發放長者生活津貼。 | 7 透過創新及科技基金，向六所大學提供三年資助，支持技術轉移部門的工作。 |
| 4 提供更多適切的培訓課程及配套，引導更多適齡的勞動人口投入一些行業。 | |

增長政策

實物資本

勞動力及人力資本

天然資源

生產技術

二零零九年，香港大學在國際高等教育資訊機構QS(Quacquarelli Symonds)首次公佈的亞洲大學排名榜上位列首位

(圖片來源：香港年報2009 / 香港特別行政區政府新聞處)

內容舉隅

5. 以下表格列出了一些行業分類，你可以為它們歸類到三個種類的產業嗎？（將數字拖到下面表格中，完成後按「看答案」。）

看答案

1 電腦、電子及光學產品的製造	9 以香港作基地的航空公司及直升機公司（航空運輸）
2 混凝土、水泥及石磚製品的製造	10 金融及保險活動
3 徵友配對、月老及婚姻禮儀服務	11 法律及會計活動
4 塑膠花及枝葉的製造	12 學科補習服務
5 樓房的建造	13 農作物及動物養殖、狩獵及相關服務活動
6 珠寶首飾及貴金屬裝飾物出口貿易	14 金屬礦的採掘
7 公共巴士服務	15 動植物油脂的製造
8 布料出口貿易	

來源：香港政府統計處（2009） Source: HK Census and Statistics Department (2009)

初級生產	次級生產	三級生產
------	------	------

第一級課題：
量度香港的
本地生產總值方法

題型：配對
(以拖放方式作答)
根據經濟學概念，
比較分析不同行業
分別屬於哪種產業。

內容舉隅

第一級課題：經濟挑戰站 量度本地生產總值



❓ 如果志明娶了春嬌，而春嬌繼續為志明清潔房屋，這項服務是本地生產總值的一部分嗎？

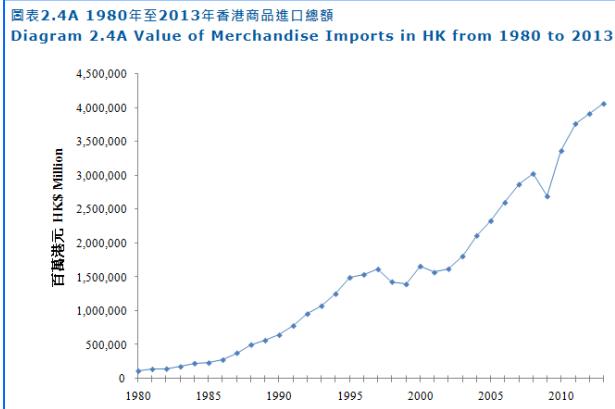


題型：開放式問題
應用經濟學概念，
為情境作**辨析和推論**。

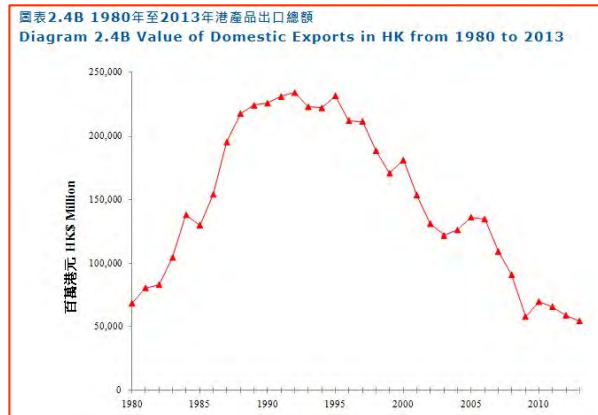
內容舉隅

第二級課題 香港：國際貿易中心

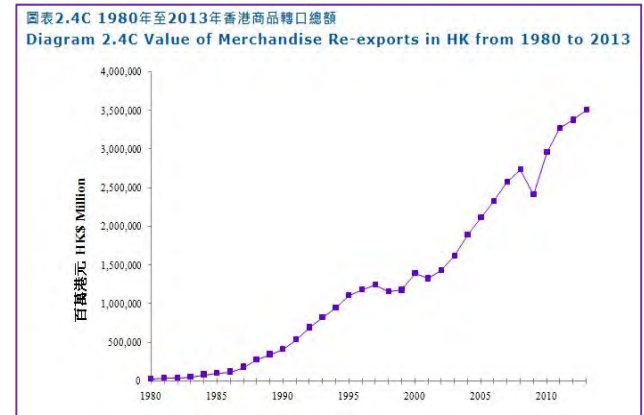
從圖表看經濟2.4 1980年至2013年香港商品貿易總額的變化



圖A：香港商品進口



圖B：香港商品出口



圖C：香港商品轉口

題型：圖表分析

比較及分析在1980年至2013年間香港商品進口、出口及轉口的變化。進而解釋有關變化，並預測發展趨勢。

5. 試在圖中比較2000年和2010年的香港商品進口、港產品出口和商品轉口的總額。它們是上升還是下跌？
6. 請說出這三個項目在過去近30年來的變化是什麼？

內容舉隅

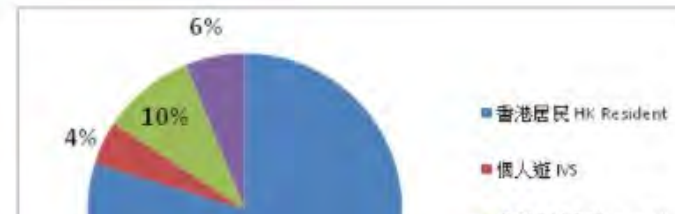
第三級課題： 香港應否檢討 「自由行」政策？

題型：數據分析

引用經濟學概念及方法分析現實世界的**真實問題(authentic issues)**，能夠有效促進人文學科資優/高能力學生的高層次思維技巧。

相關**經濟學概念**的介紹，引導學生從多角度考慮有關議題，促進**慎思明辨能力**。

2004年旅客購物開支佔全港購物開支比例
Consumption Expenditure by Visitors to Total Consumption Expenditure in HK (2004)



經濟概念 3.1 入境旅遊的界外效應

另外值得我們注意的是，除了上述的機會成本，入境旅遊還會對社會帶來「界外成本」，當第三者受到一個交易或活動影響，而並未獲得補償，就會產生「界外效應」(Externalities)。界外效應可正，亦可負；正面的界外效應稱為「界外利益」，而負面的界外效應稱為「界外成本」(External Costs)，視乎對第三者之影響的性質而定。噪音就是一個界外成本(負面界外效應)的典型例子：假設大量遊客聚集在遊客區，為附近本地居民帶來嚴重的噪音滋擾。對本地社會來說這是成本的一部分，但遊客們及遊客區的商舖卻不會理會。這就是入境旅遊的界外成本之一。

界外成本可分為兩類：「生產界外成本」(Production Externalities)和「消費界外成本」(Consumption Externalities)。顧名思義，生產界外成本指的是在生產貨品或服務的過程中所產生的界外成本。例如在遊客區，對化妝品及個人護理用品的需求很高，因此生產企業對零售舖位的需求亦會同步提高。由於零售舖位的供應有限，舖位的租金自然會上漲。租金上漲對遊客區的其他企業造成成本壓力，最後更可能被逼遷離旺區。這就是為生產旅遊相關服務時對其他企業的負面影響，即是生產界外成本。而上述有關噪音的問題，就是消費界外成本的例子：遊客在消費時(遊覽、購物)對其他人造成的負面影響。

運用本課程，促進資優學生的自主學習

有關自主學習的兩道重要問題：

1. 教師的精力和時間會否花在製作課堂外的學生自主學習材料，而忽略了備好課堂教學，提升學習效果？
2. 學生有甚麼動機、誘因在課堂外、在家裡做電子習作？自主學習材料，與課堂內的學習有甚麼關係？如何得到回饋？

~趙志成(2015)：《推行自主學習的進路、策略與再思》，香港中文大學香港教育研究所

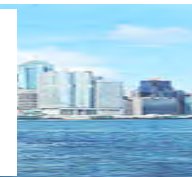
問題1：

本課程為香港中文大學商學院的專家學者所設計，內容充實，大大減輕了教師為資優學生製作課堂外自主學習材料的精力和時間。



問題2：

設計多元化學習活動，以提升資優學生的自主學習動機

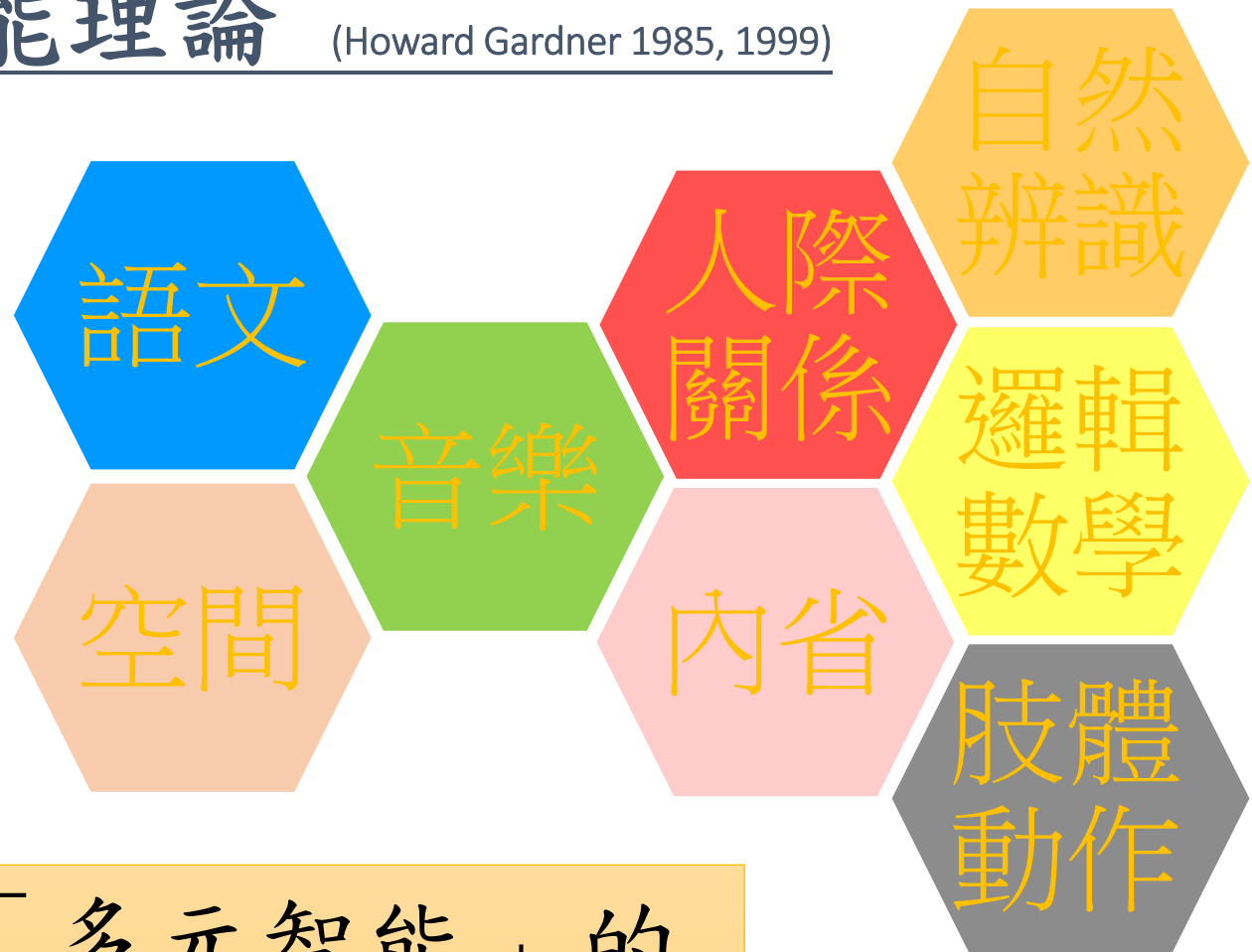


學習領域 / 科目

- 個人、社會及人文教育相關科目
- 數學科

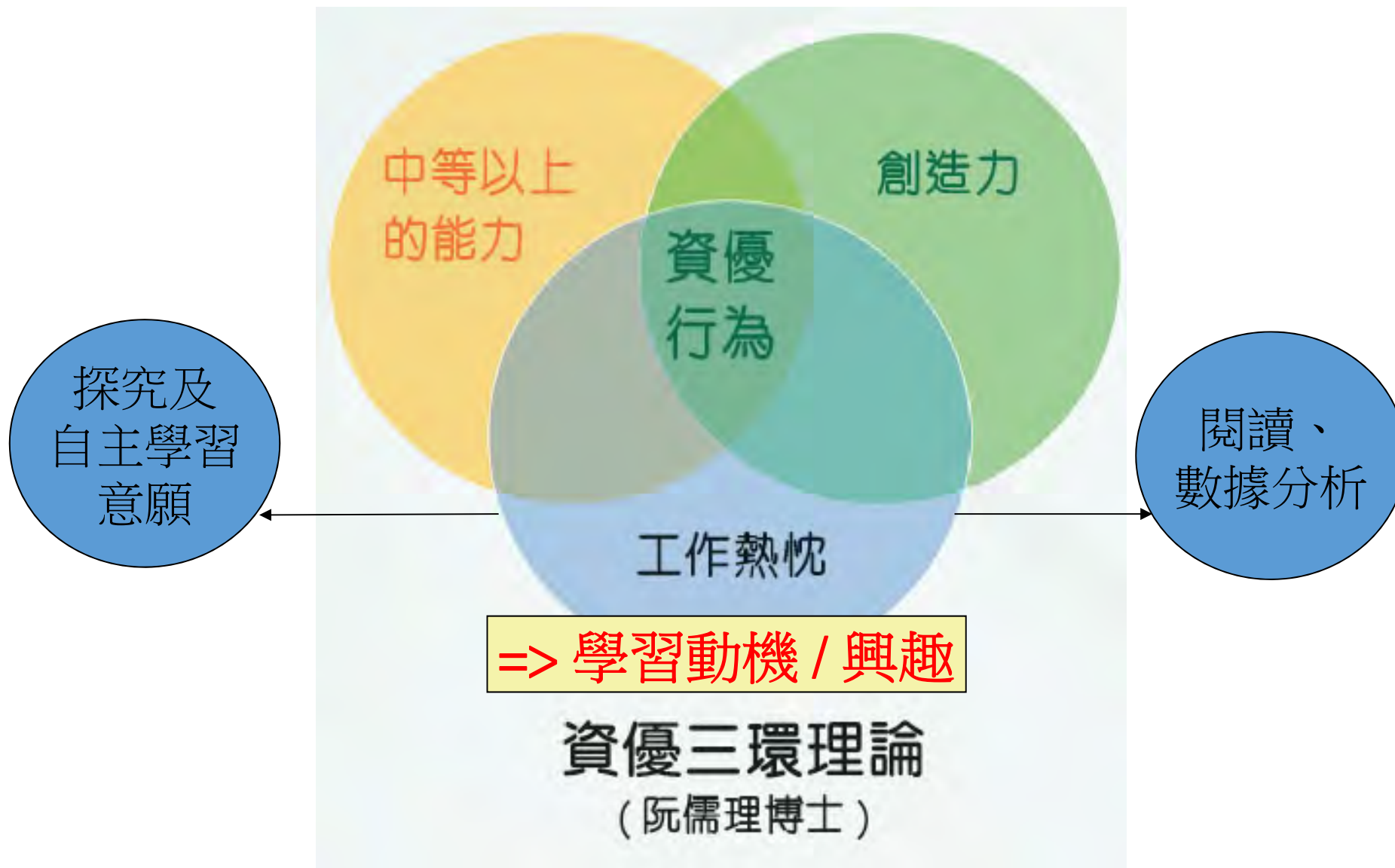
- **調適課程：**
 - 加深——選取部分內容(例如：自由行)的數據及資料設挑戰題
 - 加廣——讓學生收看課程內的影片(例如：支柱行業)/翻轉課堂
- **堂上匯報/小老師：**課程學員與其他同學分享所學；老師從中辨識更多有興趣與潛質的學生
- **抽離式小組：**志同道合的學生交流學習難點、心得；進一步參加相關校外學習、比賽(例如：與社會時事相關的比賽)
- **全校活動/校園電視台：**資優學生以另一個形式總結所學
- **聯課活動：**選取部分內容(例如：香港貧富懸殊問題)作辯論比賽主題

迦納-多元智能理論 (Howard Gardner 1985, 1999)

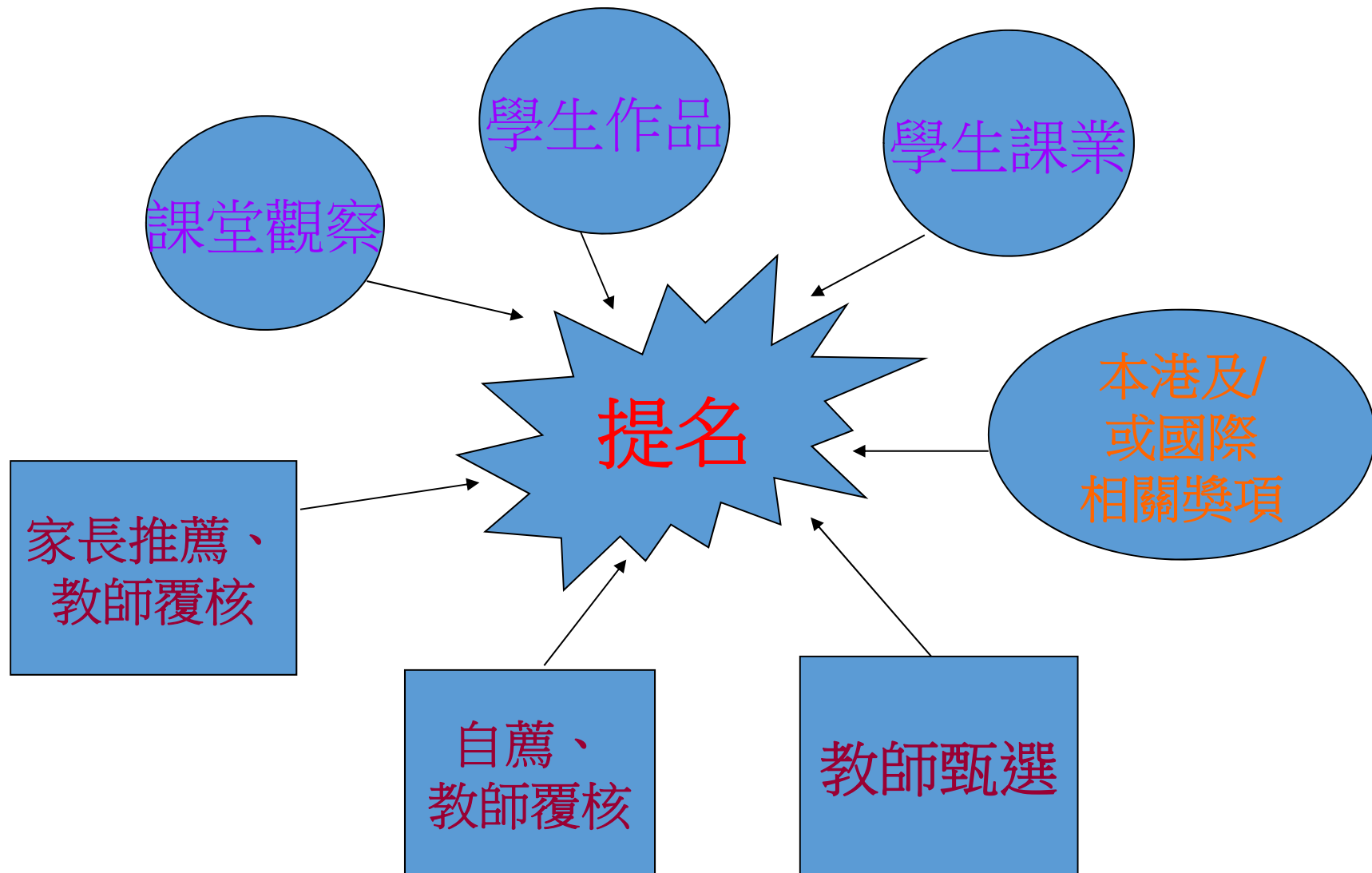


如何在涵蓋「多元智能」的
「學生人才庫」中甄選合適
人選去修讀這個網上課程？

慧眼識資優：如何甄選適合的學生？



多元化識別方法





甄選學生：注意事項

- 不宜只偏重學科成績

~研究指出：

不少資優學生「**潛能未展**」，學業成績不如人意。
而具挑戰性的增益課程有助**逆轉****潛能未展**資優學生的學習問題

- 不宜忽略對**個人、社會及人文教育相關科目**(特別是**經濟議題、數據分析**)和**數學科**具**濃厚興趣**和**潛質**的學生

- **中、英文版本**：學生宜選擇自己**最有信心**掌握的學習語言



數學
Mathematics

課程目標

- 讓學生有機會接觸一些數學課程以外的課題，以拓寬學生對數學的認識
- 透過網上互動的學習以啟發學生對數學的興趣，並鼓勵自主學習

課程簡介

課程簡介：第一至第三級

1. 代數 (Algebra)

代數					
第1級		第2級		第3級	
1	算術挑戰	1	負數簡介	1	深入瞭解多項式
2	算術基礎	2	數線上的四則運算	2	數列
3	一元方程	3	數線上的算術性質	3	級數
4	二元方程組	4	負數的應用		
5	其他應用	5	一元多項式		
6	代數史淺談	6	解二次方程		
		7	二次公式		
		8	二次方程的應用		

課程簡介：第一至第三級

1. 代數 (Algebra)

長除算法比較

$$\begin{array}{r} \text{商式} \\ \downarrow \\ 2x + 1 \\ \hline x^2 + 1 \overline{) 2x^3 + x^2 - 3x + 1} \leftarrow \text{被除式} \\ \underline{2x^3 + 2x} \\ x^2 - 5x + 1 \\ \underline{x^2 + 1} \\ -5x \\ \uparrow \\ \text{餘式} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{商數} \\ \downarrow \\ 54 \\ \hline 17 \overline{) 922} \leftarrow \text{被除數} \\ \underline{85} \\ 72 \\ \underline{68} \\ 4 \\ \uparrow \\ \text{餘數} \end{array}$$

課程第三級：
深入瞭解多項式

課程簡介：第一至第三級

2. 數論 (Number theory)

數論					
第1級		第2級		第3級	
1	古埃及記數系統	1	質數	1	線性同餘方程
2	巴比倫記數系統	2	同餘算術	2	數論中的重要定理
3	瑪雅和印度-阿拉伯記數系統	3	歐幾里德算法	3	密碼學
4	其他古文明的記數系統				
5	其他的記數系統				

課程簡介：第一至第三級

2. 數論 (Number theory)



泥版上的楔形文字
Credit: Wikipedia

課程第一級：
巴比倫記數系統

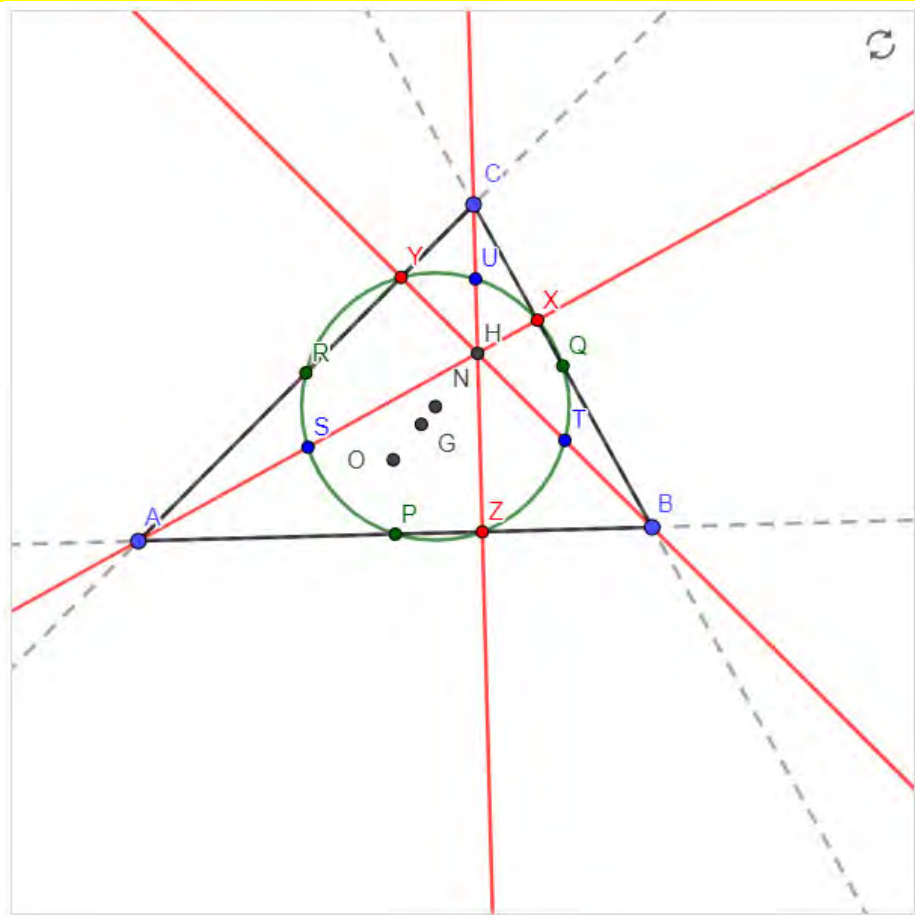
課程簡介：第一至第三級

3. 幾何學 (Geometry)

幾何學		
第1級	第2級	第3級
1 歐幾里德幾何學	1 圓	1 幾何變換
2 三角形	2 共點與共線	2 反演變換
3 多邊形	3 其他經典定理	3 複平面的幾何

課程簡介：第一至第三級

3. 幾何學 (Geometry)



課程第二級：
其他經典定理

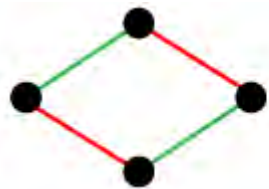
課程簡介：第一至第三級

4. 組合數學 (Combinatorics)

組合數學		
第1級	第2級	第3級
1 乘法和加法法則	1 容斥原理	1 鴿籠原理
2 乘法原則的用法	2 圓形排列	2 二色圖
3 加法法則	3 類形的分配	3 數學歸納法
4 全取排列	4 過渡篇-多項式	4 拉姆齊理論
5 挑選和挑列	5 二項式	
6 組合	6 組合數學與求和問題	
7 組合的其他應用		
8 組合的性質		

課程簡介：第一至第三級

4. 組合數學 (Combinatorics)



課程第三級：
二色圖

課程簡介：第一至第三級

5. 概率 (Probability)

概率		
第1級	第2級	第3級
1 概率與試驗	1 事件的組合	1 隨機變量
2 概率論的誕生	2 組合事件的概率	2 組合不同的隨機變量
3 概率的計算(1)	3 條件概率和獨立事件	3 隨機變量的期望值
4 概率的計算(2)	4 貝葉斯定理	4 隨機變量的和的期望值
	5 概率與遺傳學	5 決策
		6 隨機變量的方差

課程簡介：第一至第三級

5. 概率 (Probability)

The diagram illustrates a probability experiment. On the left, a wooden bowl contains various fruits: a watermelon, a pineapple, an orange, a pear, a banana, a kiwi, and a lemon. A red button below the bowl says "按這裡來定義 A, B 和 C" (Click here to define A, B, and C). Three blue arrows point from the bowl to a central box. The central box is titled "若所選以下水果是....." (If the selected fruit is.....) and lists three events: "則事件 A 發生" (Then event A occurs), "則事件 B 發生" (Then event B occurs), and "則事件 C 發生" (Then event C occurs). Below the central box is a row of individual fruit icons: an apple, an orange, a pineapple, a pear, a banana, a kiwi, a lemon, and a watermelon. The text "請放適當的水果入以下的盒子" (Please put the appropriate fruit in the box below) is positioned to the left of these icons.

課程第二級：
事件的組合

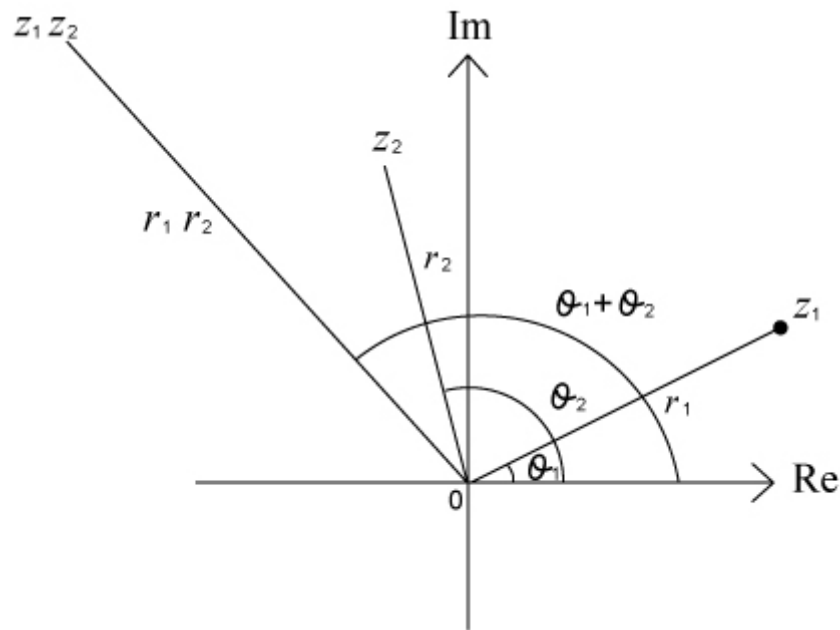
課程簡介：第二至第三級

6. 複數 (Complex numbers)

複數					
第1級		第2級		第3級	
		1	複數簡介	1	深入瞭解單位根與棣美弗定理
		2	複數的四則運算	2	三次方程
		3	坐標平面及極坐標	3	歐拉公式
		4	複平面		

課程簡介：第二至第三級

6. 複數 (Complex numbers)



課程第二級：
複平面

課程簡介

課題	代數	複數	幾何學	組合數學	概率	數論
第一級	✓	✗	✓	✓	✓	✓
第二級	✓	✓	✓	✓	✓	✓
第三級	✓	✓	✓	✓	✓	✓
與數學課程之連繫	✓	*	✓	✓	✓	✗

第一章 學習目標

初中數學課程的學習目標

數與代數範疇	度量、圖形與空間範疇	數據處理範疇
期望學生能：		
<ul style="list-style-type: none"> 認識負整數、負有理數及無理數的概念； 進一步運用數來建立及解應用題； 運用代數符號探究及描述數量間的關係，包括數列的規律。 	<ul style="list-style-type: none"> 認識量度的誤差，並應用有關知識解應用題； 延伸平面圖形及立體圖形度量的概念和公式，並應用有關知識解應用題； 探究及建構平面圖形及立體圖形的關係。 	<ul style="list-style-type: none"> 認識離散及連續統計數據的組織方法； 進一步選用適當的統計圖表達數據，並闡釋各類統計圖； 理解集中趨勢的度量。

課程特色

課程特色：鼓勵自主學習

1. 課題開展前設有前言／簡介／學習目標，讓學生深入研習課題先有概括認識

第一章 概率與試驗

簡介：

在這課程中，我們將要接觸一些結果沒法預知的試驗，通過這些試驗來思考一些基本問題，從而認識概率的概念。這就是本課程的主題 -- 概率論。

學習目標：

1. 探索一些結果不可預測的試驗。
2. 觀察事件發生頻率的形態和規律。

課程特色：鼓勵自主學習

2. 設分層教材設計，讓學生能依自己的步伐學習

但我們也有另一個方法去把分數化簡：

$$\begin{aligned} \frac{11413}{10961} &= 1 + \frac{452}{10961} = 1 + \frac{1}{\frac{10961}{452}} \\ &= 1 + \frac{1}{24 + \frac{113}{452}} = 1 + \frac{1}{24 + \frac{452}{113}} \\ &= 1 + \frac{1}{24 + \frac{1}{4}} \end{aligned}$$

這一種表達式稱為「連分數」。你能看見連分數和歐幾里德算法的關係嗎？

r	q
2890	-
1003	

$\frac{2890}{1003}$

連分數和歐幾里德算法

試想我們要化簡分數 $\frac{11413}{10961}$ ，在前面已經知道 $\gcd(11413, 10961) = 113$ ，於是

$$\frac{11413}{10961} = \frac{11413 \div 113}{10961 \div 113} = \frac{101}{97} = 1 + \frac{4}{97}$$

但我們也有另一個方法去把分數化簡：

$$\begin{aligned} \frac{11413}{10961} &= 1 + \frac{452}{10961} = 1 + \frac{1}{\frac{10961}{452}} \\ &= 1 + \frac{1}{24 + \frac{113}{452}} = 1 + \frac{1}{24 + \frac{452}{113}} \\ &= 1 + \frac{1}{24 + \frac{1}{4}} \end{aligned}$$

這一種表達式稱為「連分數」。你能看見連分數和歐幾里德算法的關係嗎？

r	q
2890	-
1003	2
884	

$2 + \frac{884}{1003}$

然後

然後

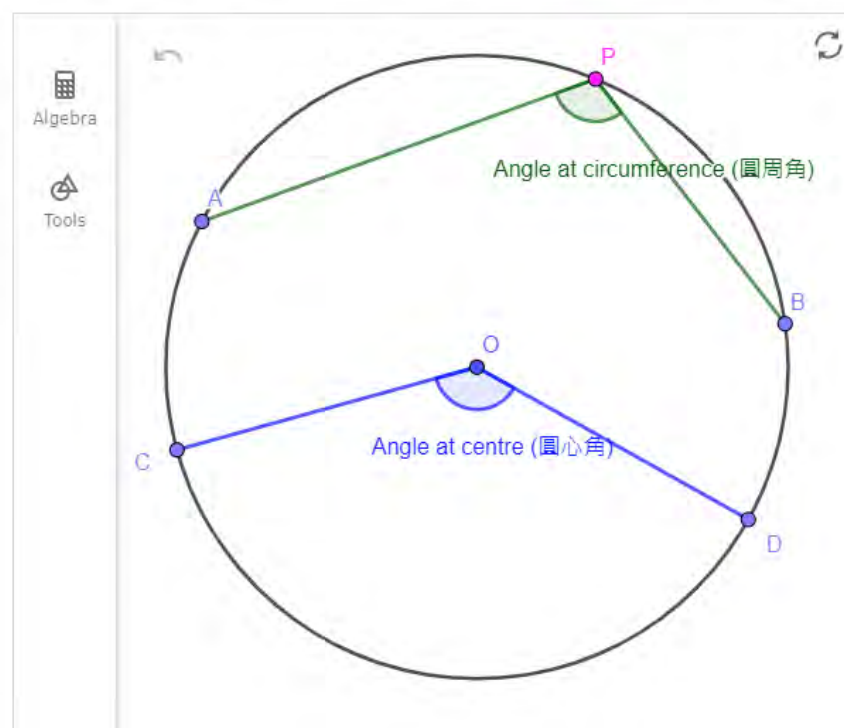
課程特色：鼓勵自主學習

3. 利用互動介面，讓學生能逐步研究題解

1.2 與圓有關的角的性質

頂點 (P) 在圓周上，且與圓周上兩點 (A 和 B) 所張的弧相對的角稱為圓周角 (Angle at circumference)

頂點 (O) 在圓心，且與圓周上兩點 (C 和 D) 所張的弧相對的角稱為圓心角 (Angle at centre)



課程特色：鼓勵自主學習

3. 利用**互動介面**，讓學生能逐步研究題解



課程特色：鼓勵自主學習

4. 利用**虛擬實驗**，培育學生的探究精神



課程特色：鼓勵自主學習

5. 設有**延伸知識**，鼓勵網上研究

3.2 替代密碼

凱撒密碼與仿射密碼

「凱撒密碼」是一種最簡單的替代密碼，也稱為「移位密碼」(shift cipher)。首先讓我們將所有的英文字母轉換成數字：

$$A = 0, B = 1, \dots, Z = 25。$$

要把明文加密，先選定「移位參數」 n ，然後便可把明文中的各個字母 x 移動 n 位替換加密成 y 。在數學上，這相當於使用同餘算術轉變代表字母的數字：

$$y \equiv x + n \pmod{26}。$$

要把密文信息解密，解密的密鑰就是移位參數 n ；易見

$$x \equiv y - n \pmod{26}。$$

例 3.1 設密鑰是"D"，亦即移位參數 $n = 3$ 。那麼明文"SEE YOU TONIGHT"會被加密成密文"VHH BRX WRQLJKW"。

你可以到 [Secret Code breaker](#) 網站試用一個凱撒密碼 Java-script 程式。 [網站連結](#)

凱撒密碼是以凱撒大帝的名字命名的，他曾使用 $n = 3$ 的移位密碼與他的將軍溝通。

課程特色：鼓勵自主學習

6. 設有挑戰題於課題完結時讓同學作進一步思考

挑戰題 67

當 n 為偶數時，下列哪一個選項為數列 $\{1, -1, 1, -1, 1, -1 \dots\}$ 的前 n 項之和？

答案：

- $S_n = 2,$
- $S_n = 0,$
- $S_n = 1,$
- $S_n = -1.$

挑戰題 68

下列那一項為數列 $\{2^3 - 1^3, 3^3 - 2^3, 4^3 - 3^3, 5^3 - 4^3, 6^3 - 5^3, \dots\}$ 的前 n 項之和？

答案：

- $S_n = (n - 1)^2,$
- $S_n = 1 + n^3,$
- $S_n = (n + 1)^3 - 1,$
- $S_n = n^3 - 1.$

總結

- 網上資優課程（數學）涵蓋一些數學課程以外的課題，有助拓寬學生對數學的認識
- 課程設計互動，鼓勵學生作**自主學習**
- 老師亦可選用課程內一些有趣或有挑戰性的課題作課堂教學之用，擴闊學生眼界



地球科學
Earth Science

課程目標

瞭解地球科學
學習範疇涉及
的科學概念

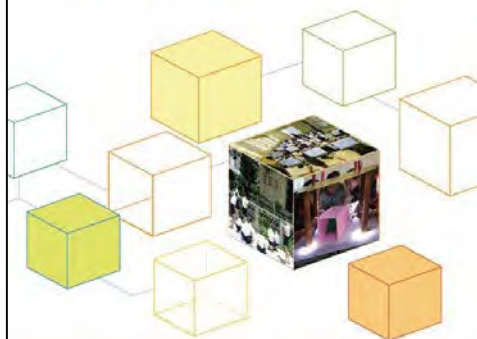
提升高層次思
維、解難能力

鼓勵自主學習

掌握相關
專門用語

就與地球科學
相關議題作
明智判斷

小學常識科課程指引 (小一至小六)



課程發展議會編訂

香港特別行政區政府教育局建議學校採用
二零一七

主題	單元	內容
宇宙窺探	衝出地球	<ul style="list-style-type: none"> • 地球的自轉和公轉 • 太陽系的太陽和行星
	適者生存	<ul style="list-style-type: none"> • 生物形態和功能對環境的適應 • 人類活動對大自然的影響 • 氣候變化對人類生活的影響 • 善用資源及實踐綠色生活
	香港的氣候	<ul style="list-style-type: none"> • 香港氣候與天氣的轉變 • 天氣變化對生活的影響

2.1 水循環

• 水的物態變化

- 明白水可以三態並存於地球（冰、水和水蒸氣）
- 描述物態變化的一些過程（例如熔融、凝固和沸騰）
- 知道水在物態變化時會釋出能量或吸收能量
- 認識到當水在物態變化時，溫度會維持不變

- 列舉生活中，水改變物態時釋出能量或吸收能量的例子
- 進行實驗把冰塊加熱至水蒸氣，並繪畫溫度—時間圖，以展示過程中的溫度變化

• 水循環的過程

- 了解水循環的過程（蒸發和凝結）

- 進行實驗模擬降雨現象

7.5 二氧化碳和氧於自然界中的平衡

- 了解在二氧化碳和氧於自然界中的平衡
- 明白人類的一些活動可干擾自然界中二氧化碳的平衡
- 說出二氧化碳是其中一種的溫室氣體
- 描述大氣中二氧化碳成分增加對環境的影響

- 觀看短片，以了解大氣中二氧化碳成分的變化趨勢與全球暖化的關係，以及該變化對氣候變化的影響
- 設計海報或製作短片推廣低碳生活
- 參觀「零碳天地」

科學教育學習領域課程指引補充文件

科學（中一至中三）



課程發展議會編訂

香港特別行政區政府教育局建議學校採用
二零一七



地理 課程及評估指引 (中四至中六)

課程發展議會與香港考試及評核局聯合編訂

香港特別行政區政府教育局建議學校採用
二零零七年(二零一二年七月更新)

變化中的氣候、變化中的環境

建議教學時間：8-10小時

問題指引	
	<ul style="list-style-type: none"> • 我們的氣候怎麼樣？ <ul style="list-style-type: none"> - 香港是否愈來愈熱？我們會否失去冬天？ - 我們的能見度是否愈來愈差？ • 甚麼導致我們的氣候出現轉變？ <ul style="list-style-type: none"> - 香港和南中國的氣候形態是怎樣？ - 近數十年來香港的氣候如何轉變？ - 氣候變化的成因是甚麼？我們的城市發展會否令這個情況惡化？ • 現在發生了及將會發生甚麼事情？ <ul style="list-style-type: none"> - 世界的氣候形態是怎樣？ - 近年來全球的氣候形態有何轉變？ - 氣候變化對世界各地有甚麼影響？ - 誰人將要承受？誰人會暫時獲益？ - 香港將會怎麼樣？ • 我們如何是好？ <ul style="list-style-type: none"> - 我們已做了些甚麼來應付氣候變化？ - 為甚麼要世界各國協作這麼困難？ - 個人可以做些甚麼？現在才行動是否太遲？

1. 動態的地球：香港地質與地貌的形成

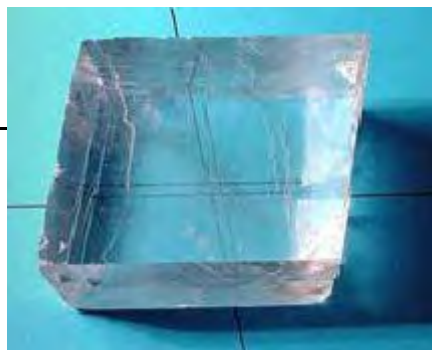
本選修單元是專為對地質學及地形學有濃厚興趣的學生而設，旨在為他們提供一個概念架構及令他們對必修部分中有關地質和地貌的學習內容有更清晰的了解。

本單元以塑造地表面貌的作用為基礎，重點是讓學生對香港的地質和地貌及主要的內部和外在工作如何塑造整體的自然景觀有概括的認識。本單元還討論有關地質資源和地質災害的管理問題，令學生能將所學的與日常生活連繫及加以運用。

課題	問題指引	說明	概念	技能及建議學習活動
1. 地球的結構及作用	<ul style="list-style-type: none"> • 地球如何被看成為一個系統？ • 地球的整體結構是怎樣的？ • 岩石如何形成？ 	<ul style="list-style-type: none"> • 地球系統：大氣圈、岩石圈和水圈的相互作用 • 地球的內部結構和地殼移動 • 岩石循環和形成（火山活動、沉積作用、變質作用） 	地球系統 地球的結構 板塊構造 地殼移動 岩石循環	<ul style="list-style-type: none"> • 利用圖像組織法顯示地球系統和岩石循環內元素之間的關係 • 利用圖解顯示地球的內部結構 • 從世界地圖中辨別主要的板塊

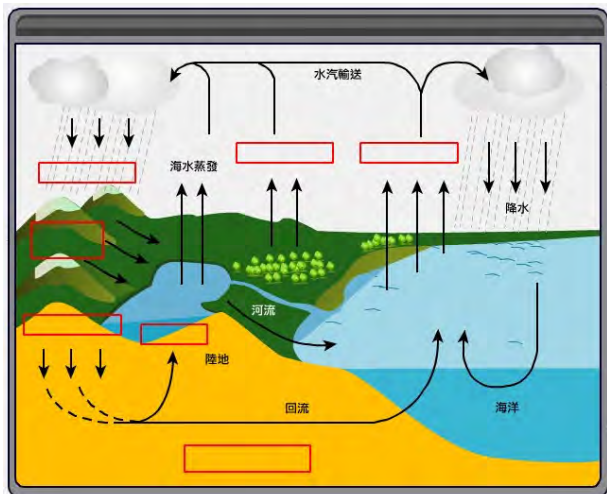
課程結構

- 1.1 太陽系與地球 ←
- 1.2 地球的量度
- 1.3 地球的形成
- 2.1 地球的內部結構
- 2.2 大陸飄移與板塊構造
- 2.3 板塊邊界與板塊移動 ←
- 3.1 礦物
- 3.2 常見的岩石
- 3.3 香港常見的岩石 ←
- 第 1 級測驗

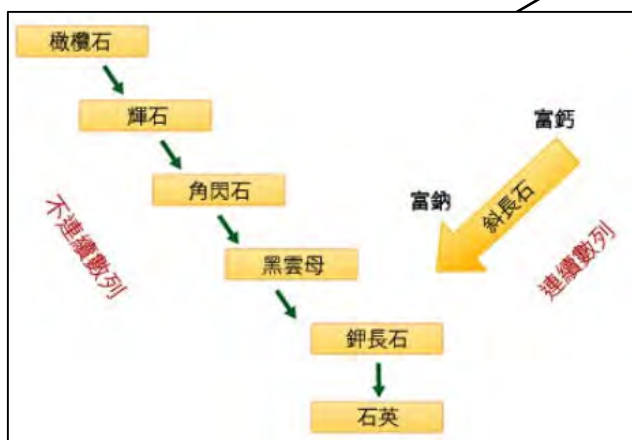
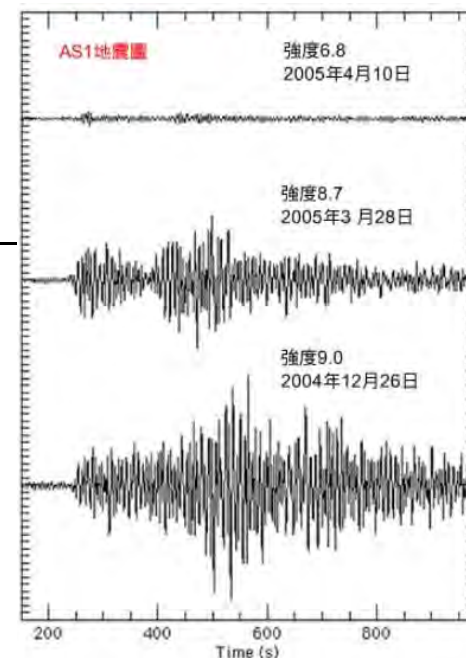


地球科學 第一級

課程結構



- 4.1 地球的大氣層
- 4.2 海洋和水圈
- 4.3 斷層、褶曲和造山運動
- 5.1 地震
- 5.2 地質年代表
- 5.3 地表作用
- 6.1 地下水和山泥傾瀉
- 6.2 岩石形成的過程
- 6.3 香港的地貌



第 2 級測驗

地球科學 第二級

課程結構



$$F = M_{\text{object}} g$$

F	地球的引力
M_{object}	物件在地球表面的質量，以公斤(kg)作量度單位
g	重力或重力加速度，以平方秒米(m s ⁻²)作量度單位

及

$$F = G M_{\text{object}} M_{\text{earth}} / D^2$$

G	引力常數
M_{object}	物件的質量
M_{earth}	地球的質量
D	地球中心與物件之間的距離

- 7.1 礦物
- 7.2 地球的磁力
- 7.3 重力
- 7.4 地質學與發展
- 7.5 能源資源
- 7.6 我們的生活環境
- 7.7 全球氣候變化

• 第3級測驗



地球科學 第三級

課程結構

- 1.1 太陽系與地球
- 1.2 地球的量度
- 1.3 地球的形成
- 2.1 地球的內部結構
- 2.2 大陸飄移與板塊構造
- 2.3 板塊邊界與板塊移動
- 3.1 礦物
- 3.2 常見的岩石
- 3.3 香港常見的岩石

- 第 1 級測驗

地球科學 第一級

- 4.1 地球的大氣層
- 4.2 海洋和水圈
- 4.3 斷層、褶曲和造山運動
- 5.1 地震
- 5.2 地質年代表
- 5.3 地表作用
- 6.1 地下水和山泥傾瀉
- 6.2 岩石形成的過程
- 6.3 香港的地貌

- 第 2 級測驗

地球科學 第二級

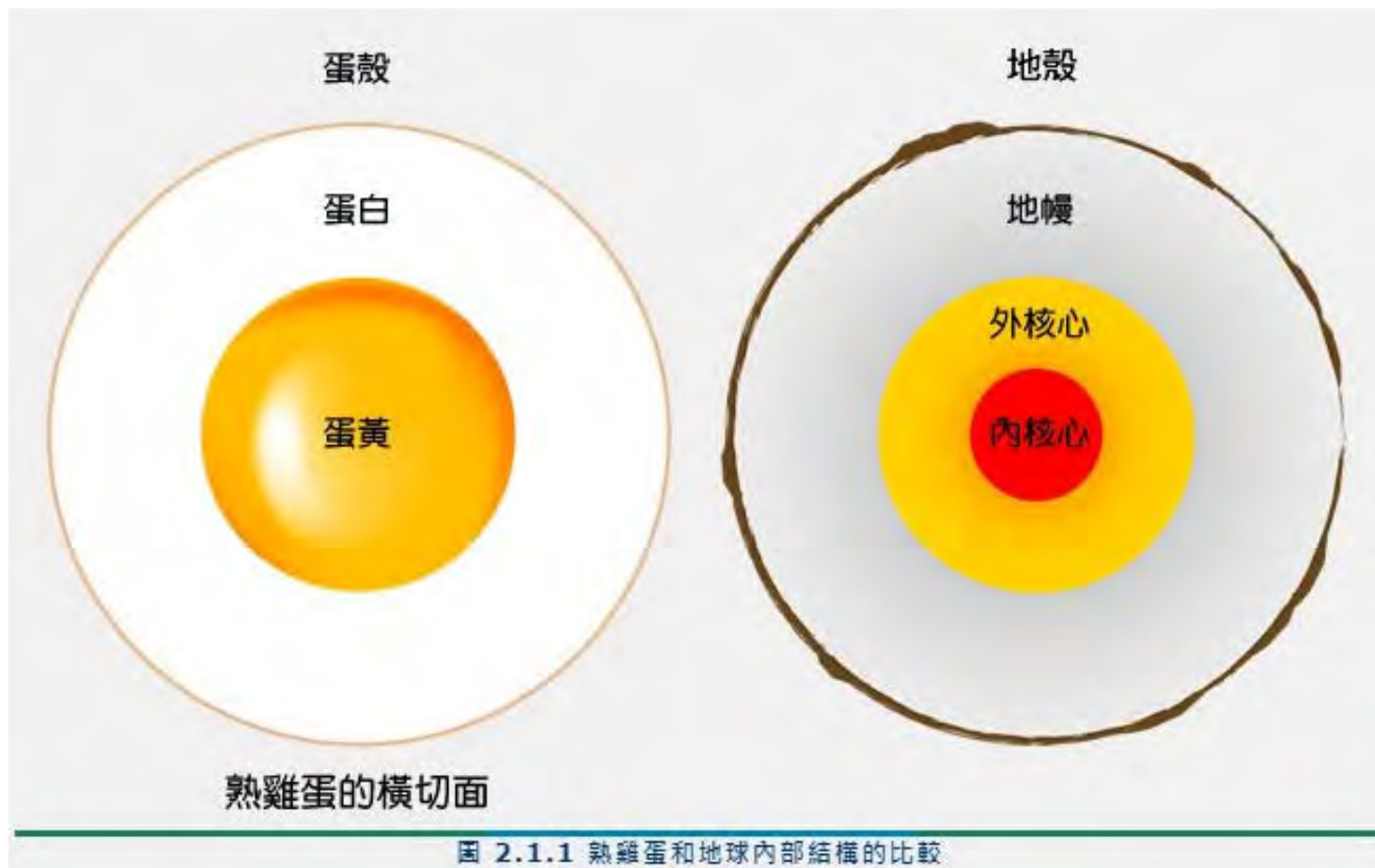
- 7.1 礦物
- 7.2 地球的磁力
- 7.3 重力
- 7.4 地質學與發展
- 7.5 能源資源
- 7.6 我們的生活環境
- 7.7 全球氣候變化

- 第 3 級測驗

地球科學 第三級

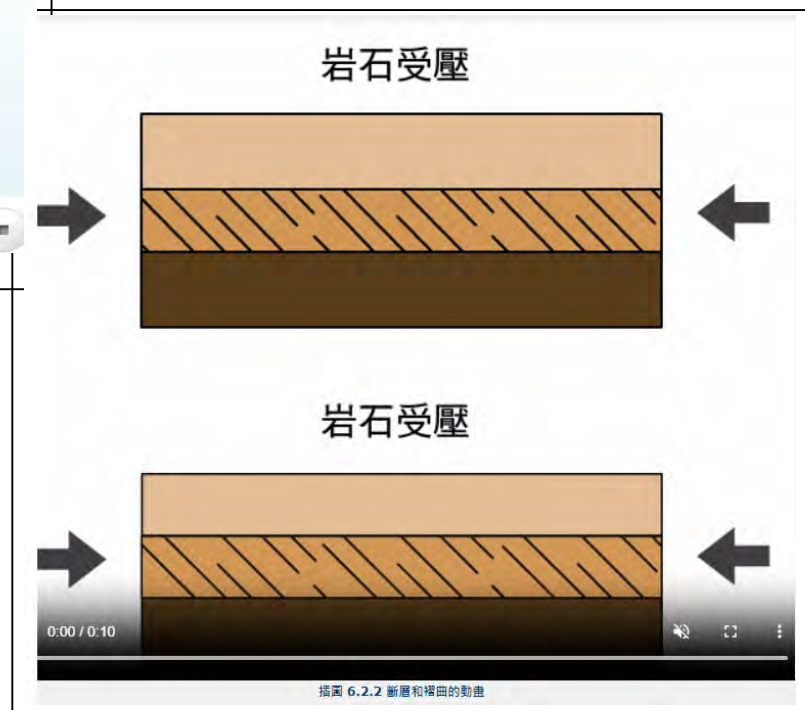
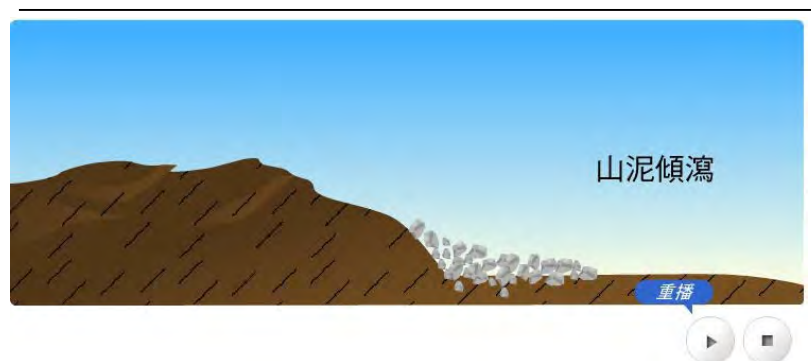
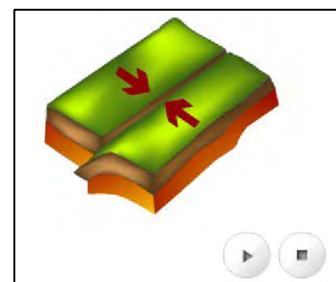
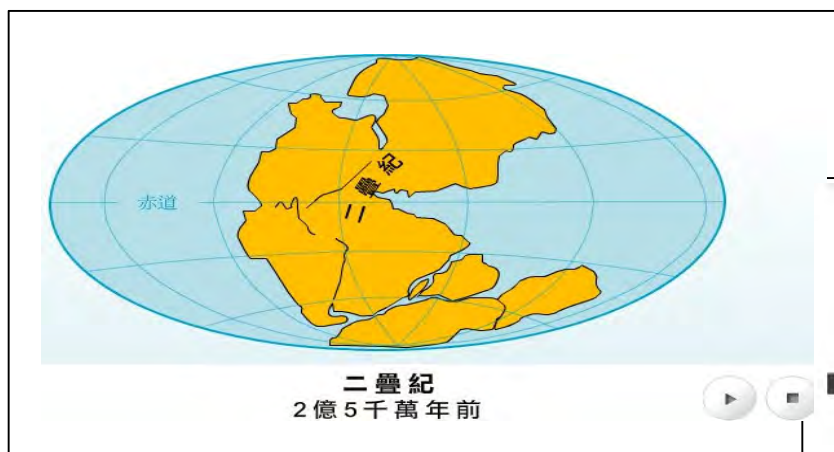
課程設計

- 用圖像化方式描述科學現象。



課程設計

- 以**動畫形式**模擬及解釋科學現象和科學理論。



課程設計

- 滑鼠點到之處，即現辭義幫助學生掌握科學的**專門用語**。

衛星

彗星

小行星

太陽系中較細小的天體，頭部較尾部光亮，靠引力作用移動。

稱為「**板塊**」。有些板塊上有大陸，而其他則沒有。一般來說，分佈圖：

包括地殼和地幔上層的地球最外層，分裂成不同的板塊，它們是相對地彼此移動的。

課程設計

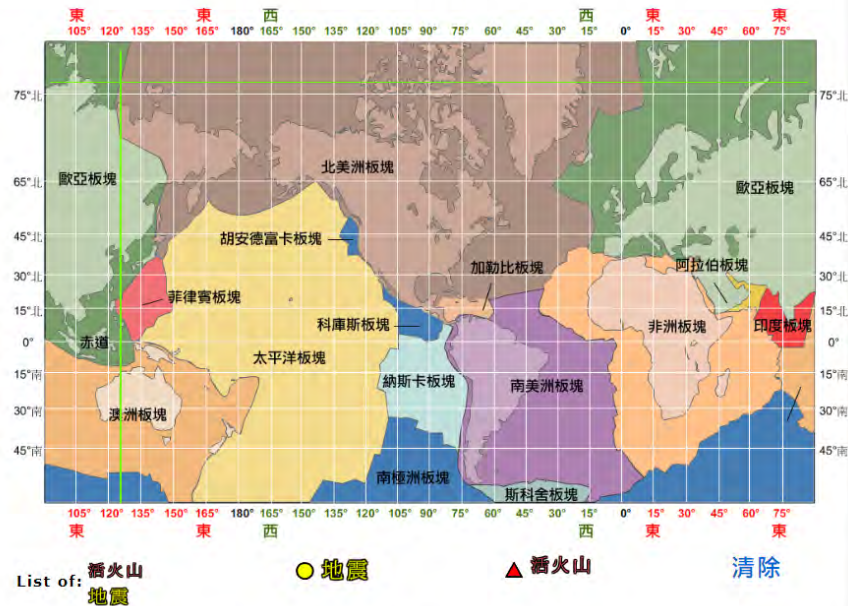
- 提供多元化的**互動練習**，幫助學生鞏固知識。

4. 板塊邊界上的活動

練習 3

下表列出過去五十年發生的主要地震和火山爆發的地理座標。試在地圖上準確地點出地震和火山爆發發生的位置。

將**地震**和**火山**的標誌拖放在板塊邊界地圖上正確的緯度和經度上。



將黃點(代表地震)和紅色三角形(代表火山)放在板塊邊界地圖上(根據正確的緯度和經度)。
點出在板塊邊界上發生的地震。

日期	地點	緯度	經度	級數
07年8月15日	秘魯欽查阿爾塔西北面	13.3°S	76.1°W	8.0
07年8月8日	印尼爪哇	6.0°S	107.7°E	7.5
07年8月2日	俄羅斯韃靼海峽	47.3°N	141.8°E	6.2
07年8月1日	萬那杜	15.7°S	167.6°E	7.2
07年7月16日	日本本州島	37.6°N	138.4°E	6.6
07年7月6日	墨西哥恰帕斯	16.7°N	93.5°W	6.1
07年6月13日	危地馬拉海邊	13.6°N	90.7°W	6.8
07年6月2日	中國雲南	23.0°N	101.1°E	6.2
07年5月16日	寮國	20.5°N	100.7°E	6.3
07年4月20日	日本琉球群島西南	25.7°N	125.3°E	6.1

課程特色 - 鼓勵自主學習

- 每個課題設有**學習目標**。



1. 學習目標

像磁石一樣，地球表面有一個廣闊的磁場，這個磁場在導航中扮演重要的角色。

在這一課中，你會

1. 學習如何以磁場強度及方向描述磁場
2. 認識磁極與地球兩極的關係
3. 學習磁場的兩種主要變化

課程特色 - 鼓勵自主學習

- 每個課題具備**即時回饋**的練習和評估。

3. 計算重力

練習1

 正確答案

試完成以下計算。

我們知道地球的質量，在第一級中，我們也知道地球不是完美的球體。

地球質量	5.97×10^{24} 公斤
於赤道海平面的半徑	6378 公里
於兩極海平面的半徑	6357 公里
G的值	$6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

根據以上的資料，計算赤道海平面及兩極的g的值。答案以 m s^{-2} 作單位，並約至小數點後六位。

赤道海平面的g = m s^{-2}

兩極海平面的g = m s^{-2}

1) 重力如何隨著物件與地心的距離改變？

- 增加
- 不變
- 減少

9. 小測

 **恭喜! 你過關了!**

你已獲批准研習下一章節，加油!

 正確答案

1. 地球於何時形成？

- 4.6千萬年前
- 4.6億年前
- 46億年前
- 460億年前

2. 下列哪個行星距離太陽最遠？


- 土星

14

課程特色 - 鼓勵自主學習

- 設有**延伸知識**，鼓勵網上研究。

延伸知識



火山形成

海洋板塊沉沒

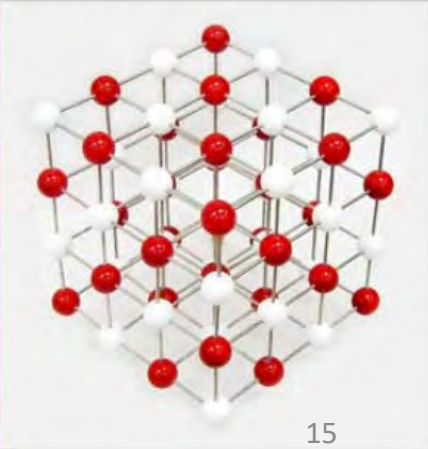

0:00 / 0:18

1 2

聚合邊界包含最少一個海洋板塊，即沉沒於地幔當中的板塊。這過程稱為板塊潛沒。由於板塊潛進於溫度較高的區域，岩石被熔化成為岩漿。岩漿會走進在它上方的板塊，導致火山作用。

當兩塊大陸板塊互相碰撞，任何一塊也不會沉沒。它們會壓在一起形成褶曲山脈。

面是互成直角的。礦物的形狀能顯示其內部的原子的排列模式。



15

課程特色 - 鼓勵自主學習

- 設有**自學研究問題**，鼓勵網上研究。

7. 氣候正在轉變

自學研究 1

1. 天氣和氣候之間有何分別？
2. 我們用甚麼儀器記錄天氣？
3. 大氣中的哪些氣體會導致全球暖化？
4. 這些氣體如何導致大氣的溫度上升？
5. 找出現今仍然存在的冰川。

課程特色 - 強化高階思維

- 活用**開放式題目**，激發學生明辨性思考。

討論 1

小組討論項目：

圖中為一個虛構的小島，表中描述了小島的地理和氣候條件，請為小島制定可再生能源計劃。你會建議使用哪種能源？每組須提交一個建議，並解釋原因。



圖 7.5.2 - 虛構小島

課程特色 - 提高學習動機

• 引入「**手動腦動**」的活動

練習 1

陸地和海洋的熱容不同，試試在家裏進行以下實驗。

準備和步驟：

1. 將沙放進一個發泡膠杯裏，另一個發泡膠杯則倒進份量相同的室溫水。
2. 在每個杯裏放入溫度計。
3. 記錄兩個溫度計的讀數，兩者的分別應該不大。
4. 將兩個杯放在太陽下。
5. 開始計時，每5分鐘記錄一次溫度。
6. 在大約一小時後，比較兩個溫度計的讀數。兩個讀數有何差別？
7. 將兩個杯放回室內，讓它們降溫。每5分鐘記錄一次溫度。
8. 如果杯裏的沙代表陸地，水代表海洋，假設有一定數量的陽光，陸地和海洋的溫度會如何變化？降溫時兩者又有甚麼不同嗎？



根據實驗結果，試完成以下句子。

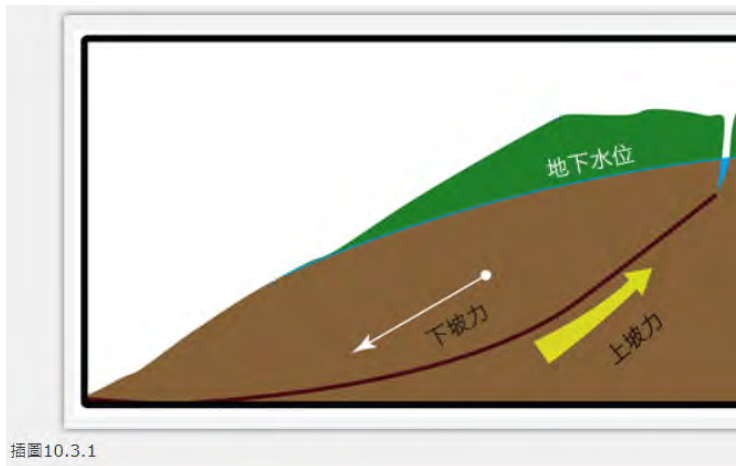
初夏時，海洋比陸地升溫得（ 快 / 慢 ），所以陸地比海洋（ 暖 / 涼 ）。

初冬時，陸地比海洋降溫得（ 快 / 慢 ），所以海洋比附近的陸地（ 暖 / 涼 ）。

課程特色 - 提高學習動機

• 引入「**手動腦動**」的活動

3. 山泥傾瀉的物理機制



這活動會示範水對斜坡穩定性的影響

- 一塊有機玻璃或不透氣板
- 一個空汽水罐
- 一杯水

由於水會濕潤地方，最好在廚房的洗滌盆或浴室進行這項活動。

- (1) 在汽水罐底部開一個孔
- (2) 把汽水罐放在板上，小孔向下
- (3) 把板傾斜，直至汽水罐開始移動
- (4) 把板放平少許，令汽水罐停止移動
- (5) 用杯把水倒進汽水罐

倒水時，汽水罐會在某一點開始移動。

山泥傾瀉的原理也一樣。汽水罐底部的水產生水壓，水壓會把罐向上推，這樣便減少阻止汽水罐滑動的上坡力。當在某一點，下坡力大過上坡力時，便會開始下坡滑動。

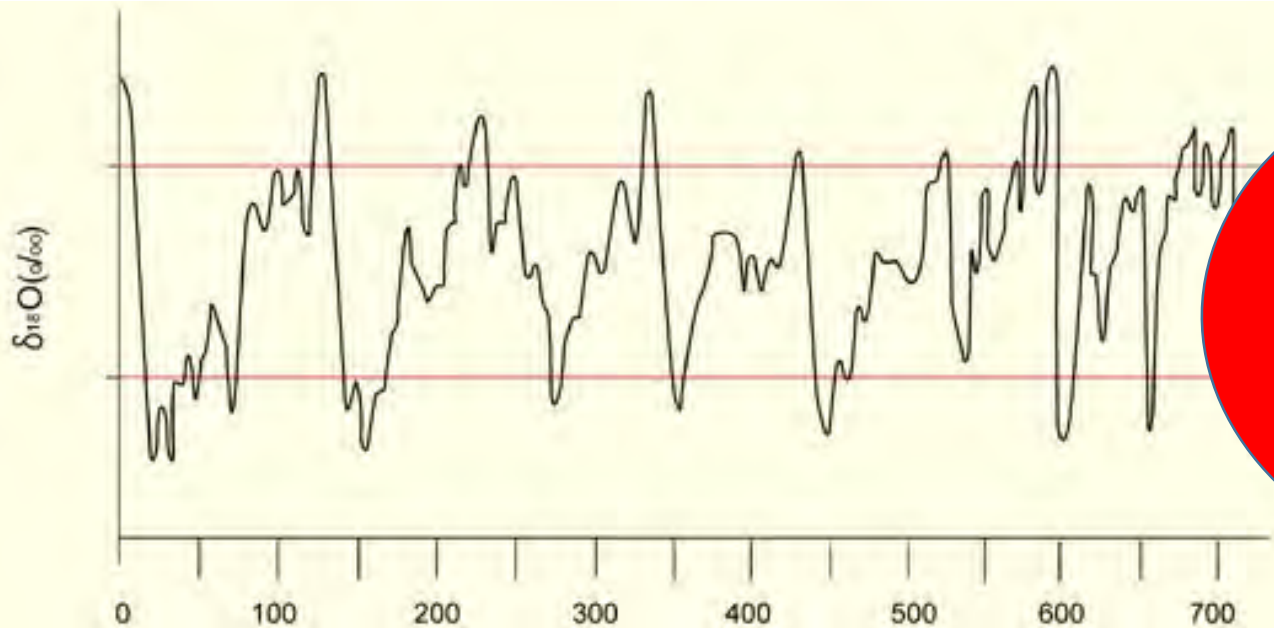
延伸知識

泥土中的地下水增加，便會令地下水壓上升。這種壓力稱為「孔壓」，在斜坡產生的效果與汽水罐底的水相同。極高的孔壓可令斜坡物質變得不穩定和滑動。

所以山泥傾瀉多數在暴雨後發生。

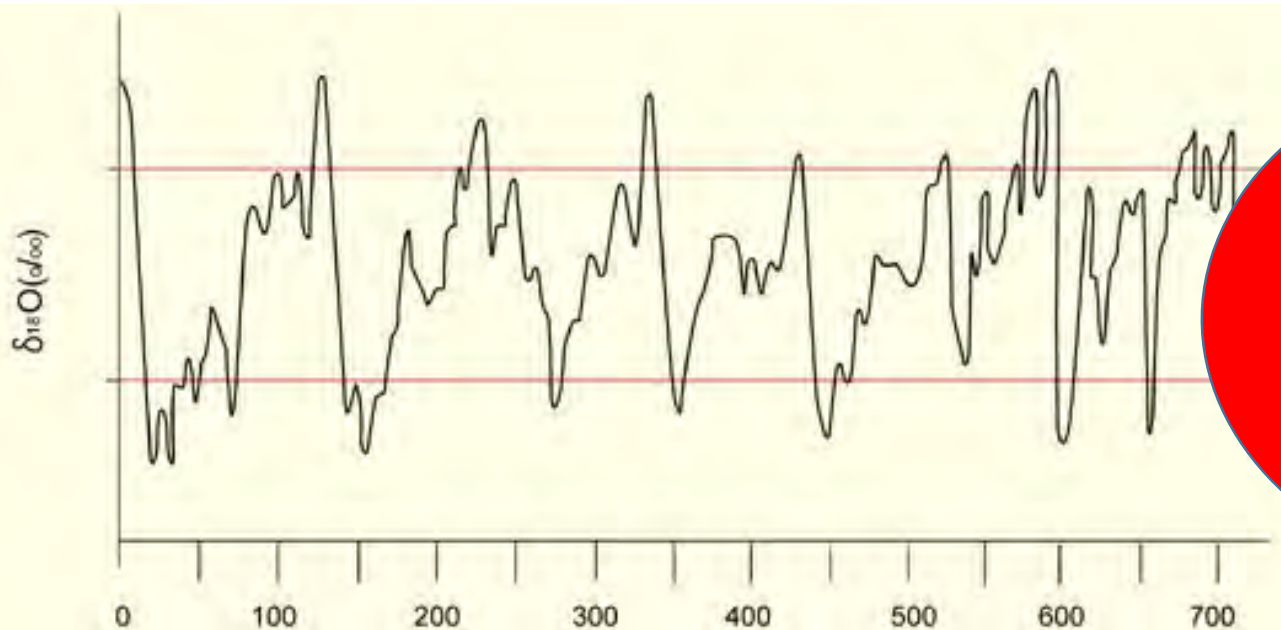
就與地球科學相關議題 作明智判斷

例子一



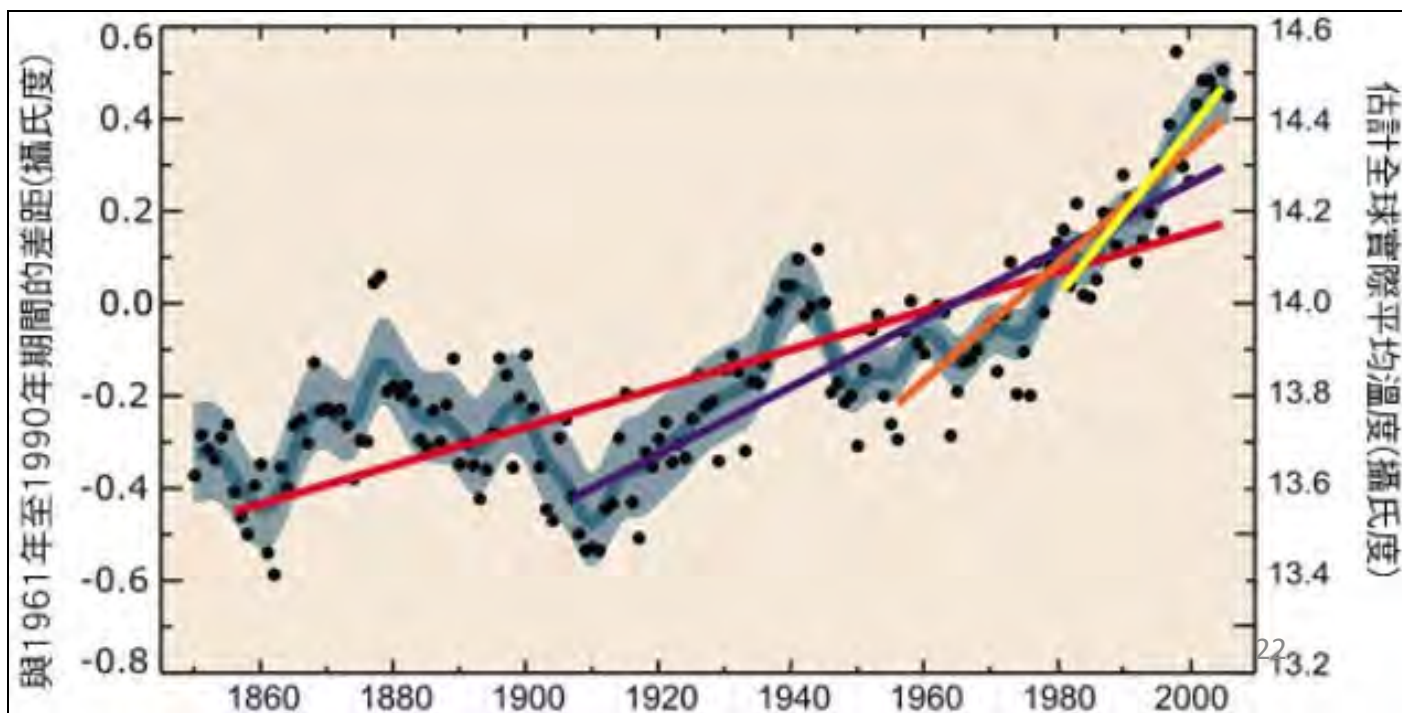
海洋浮游生物過去70萬年的氧同位素變化。摘自《Climate in Earth History》，National Academy Press出版(1982)。

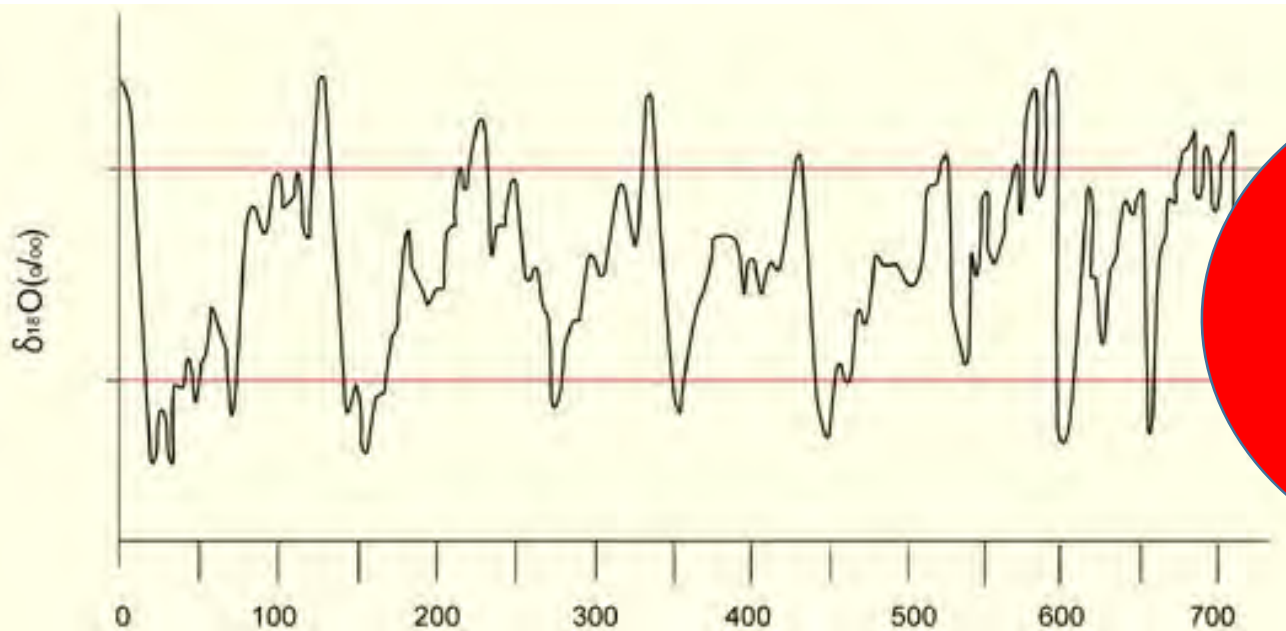
考考你
全球暖化是
人造還是自然？



海洋浮游生物過去70萬年的氧同位素變化。摘自《Climate in Earth History》，National Academy Press出版(1982)。

考考你
全球暖化是
人造還是自然？

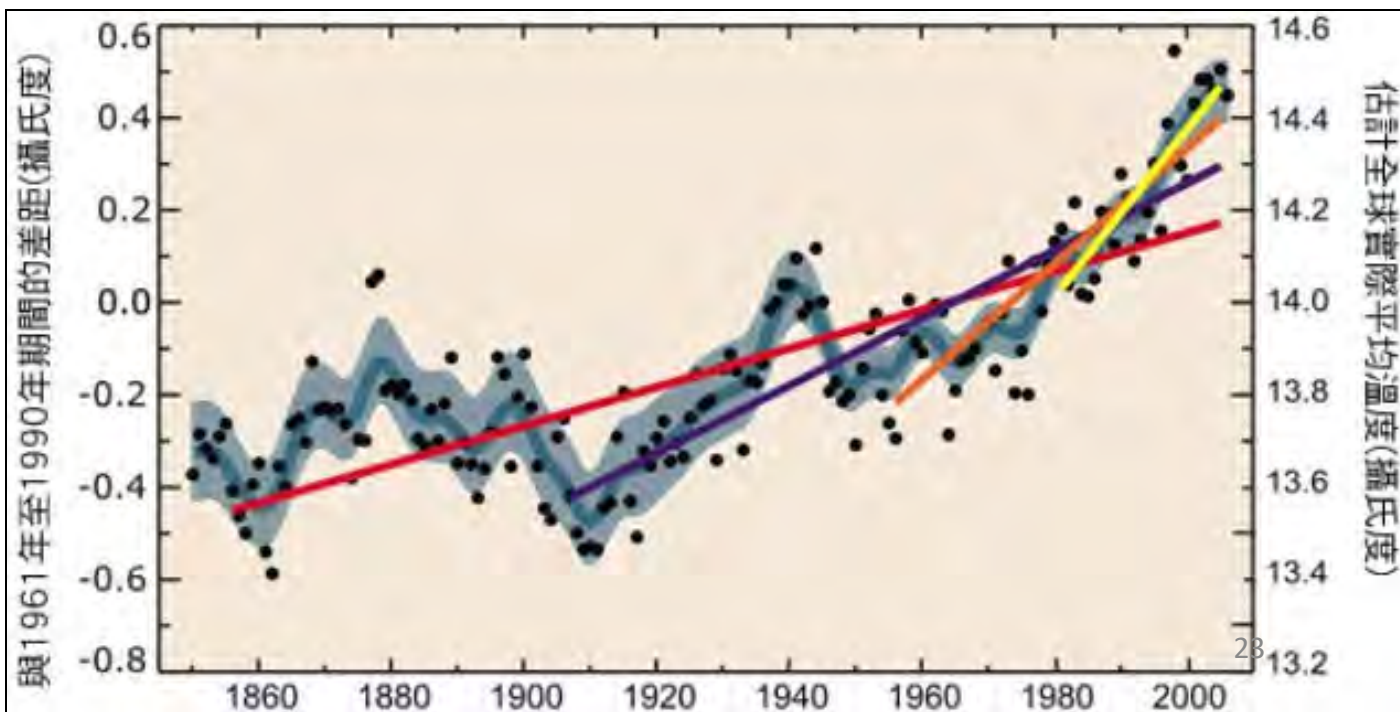


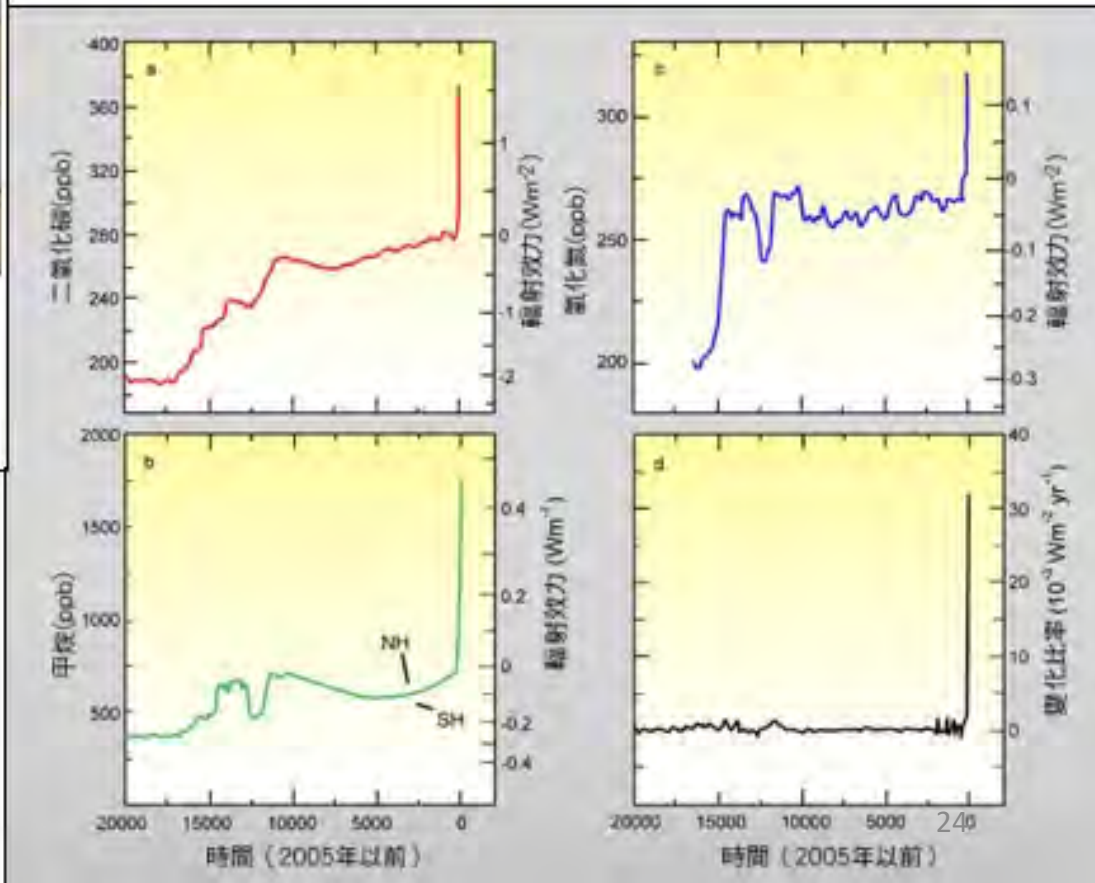


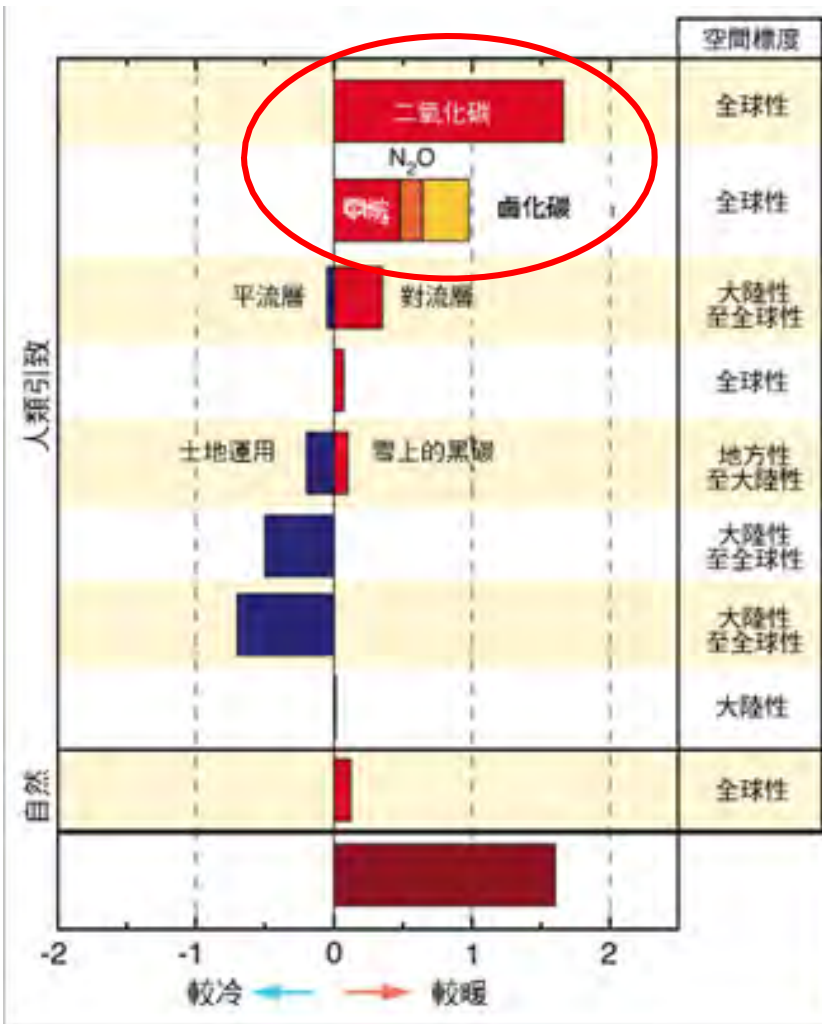
海洋浮游生物過去70萬年的氧同位素變化。摘自《Climate in Earth History》，National Academy Press出版(1982)。

考考你
全球暖化是
人造還是自然？

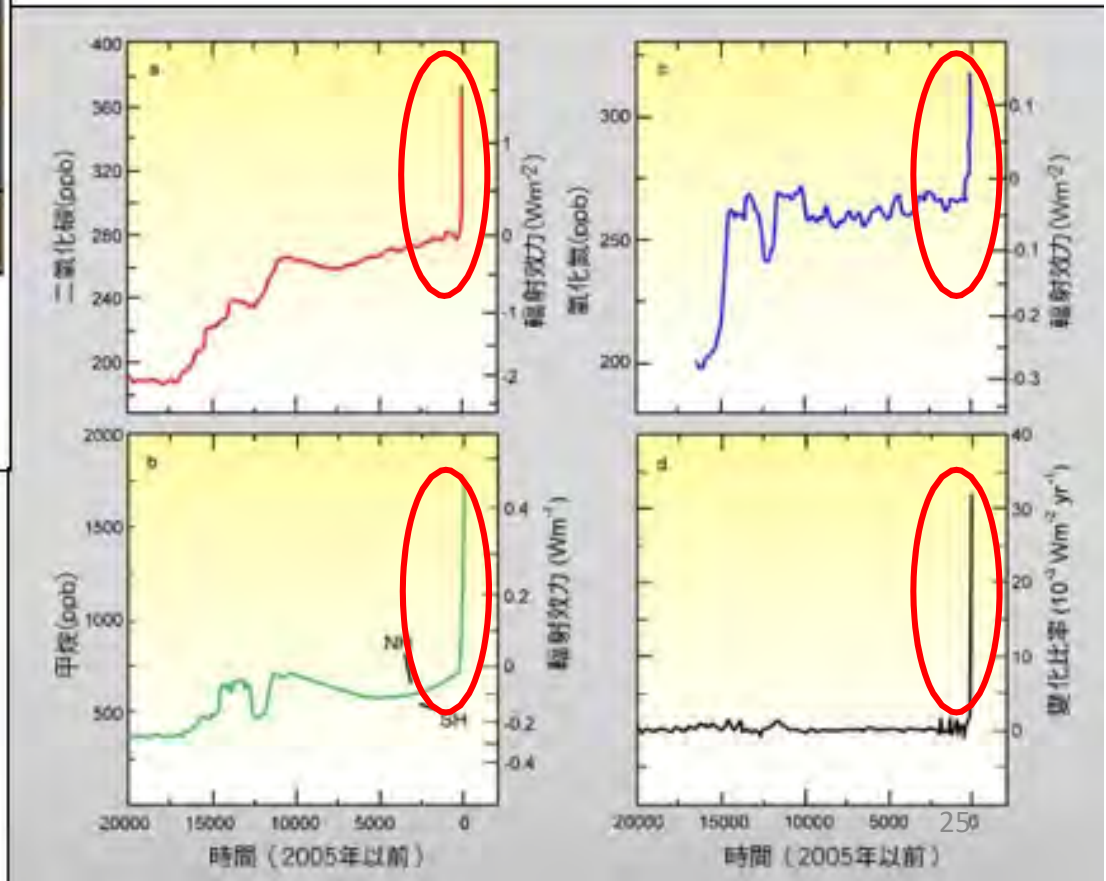
圖表分析
(Graphical
analysis)



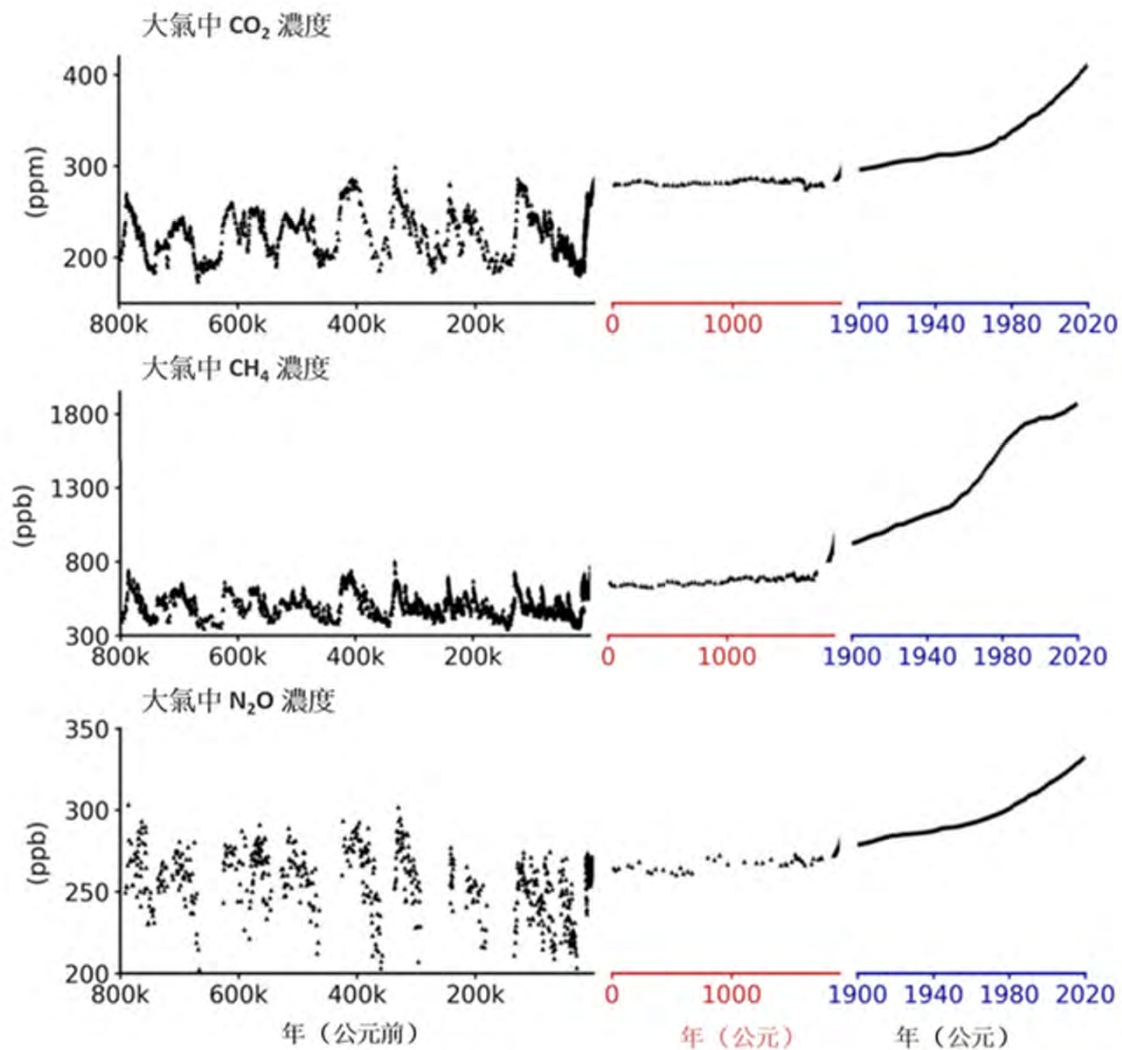




自工業革命起，由於使用化石燃料、砍伐森林等，人類不斷改變大氣的成分。這些溫室氣體會把地球表面散發的熱能困在空氣中，使地球氣溫上升，這就是全球暖化的主要成因。



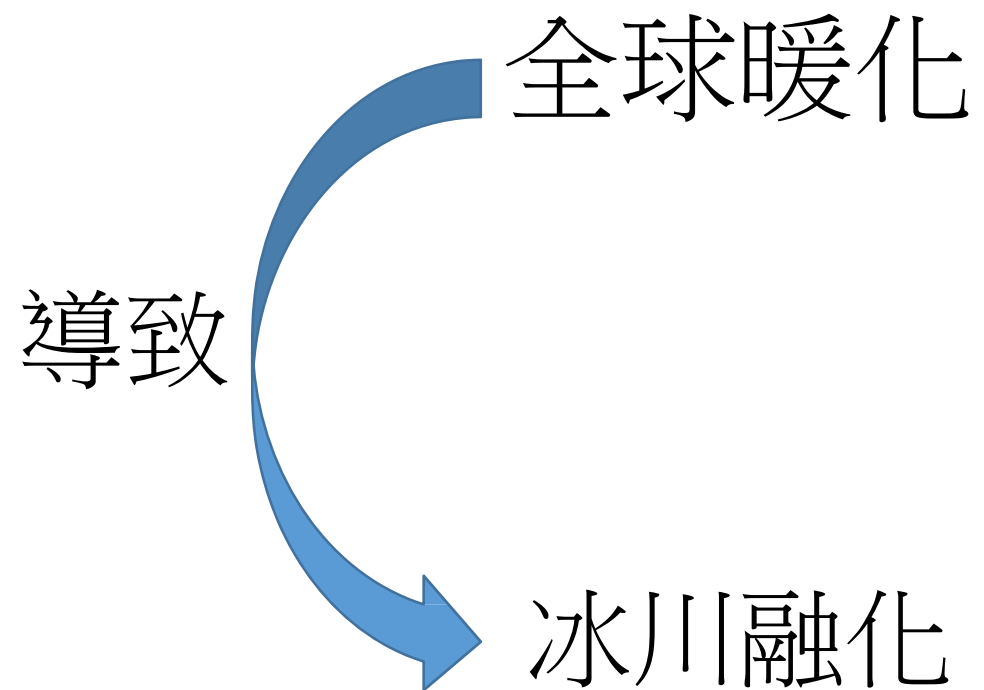
2019年大氣中二氧化碳（CO₂）濃度達410 ppm，如此高濃度是最少200萬年所未見。大氣中甲烷（CH₄）和氧化亞氮（N₂O）濃度於2019年分別達1866 ppb和332 ppb，它們的濃度是最少80萬年所未見。

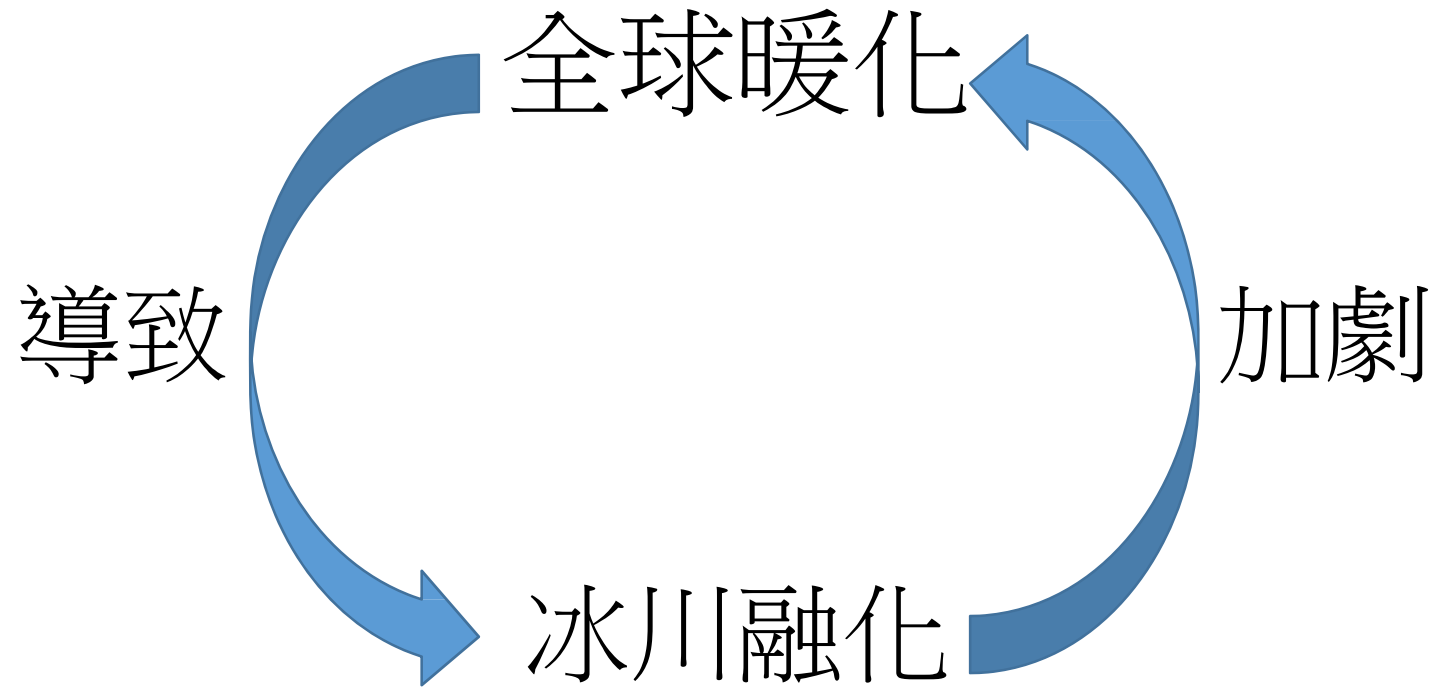


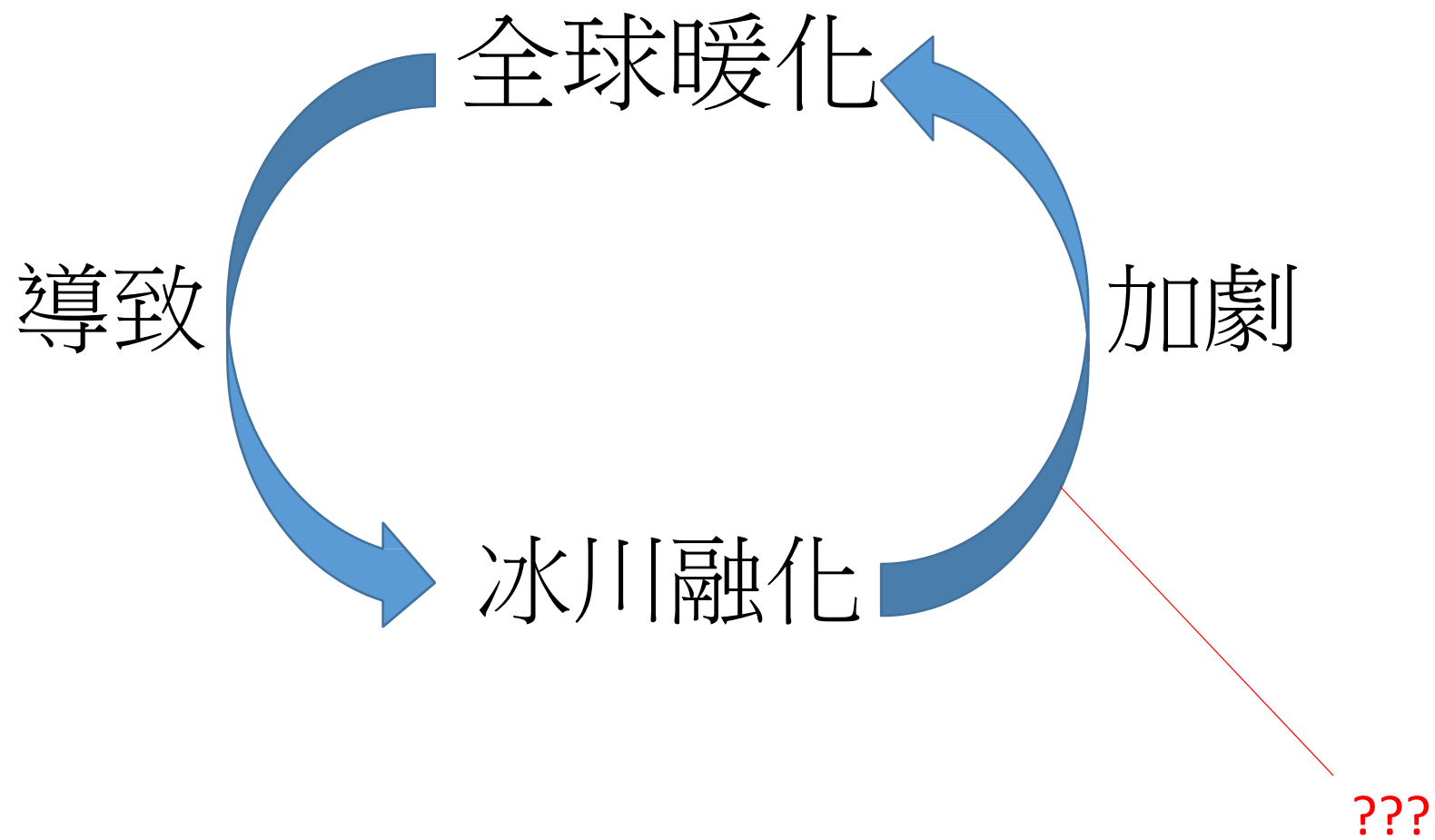
大氣中CO₂、CH₄和N₂O的濃度（[圖片來源](#)：IPCC AR6）

就與地球科學相關議題 作明智判斷

例子二



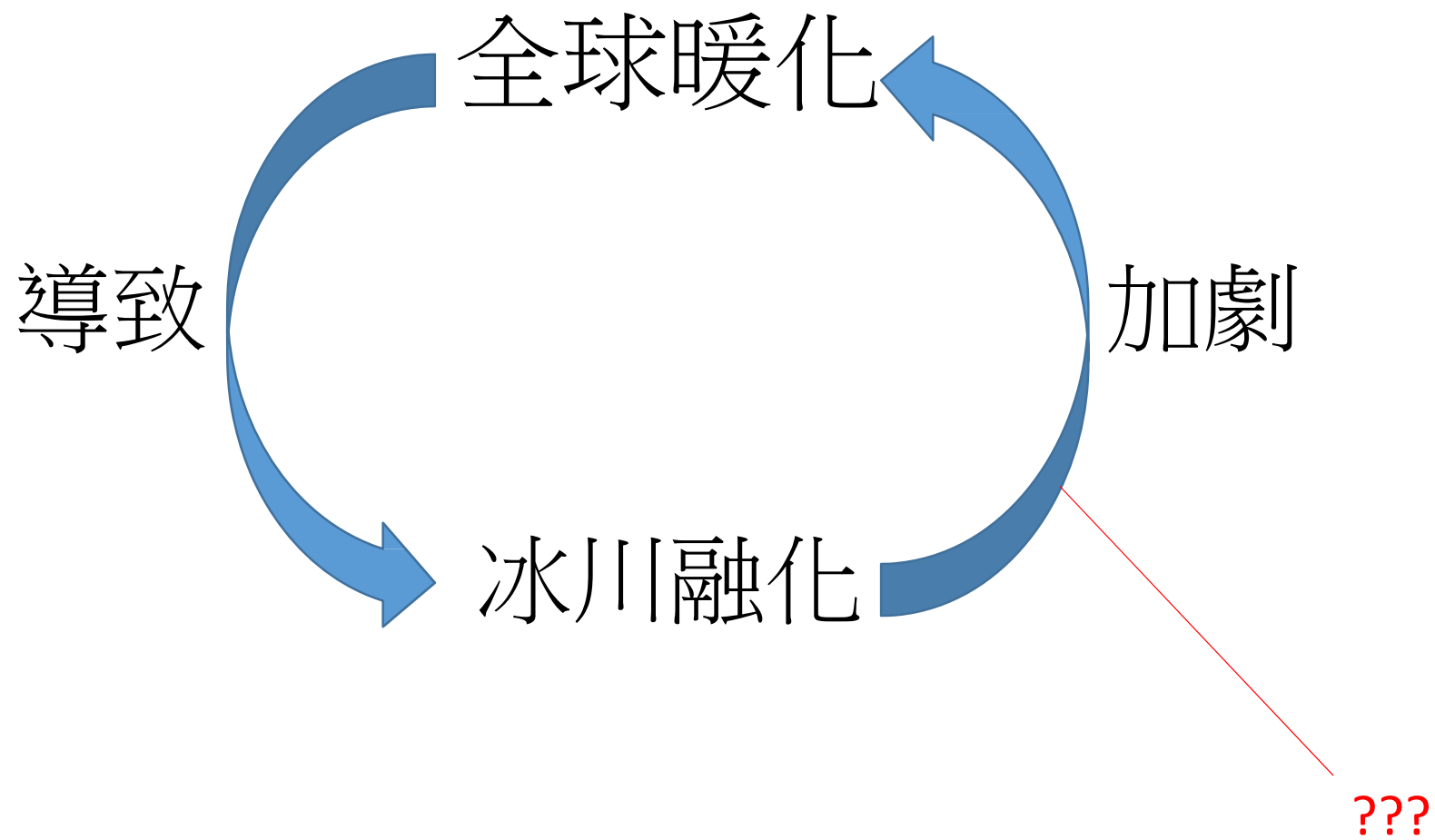


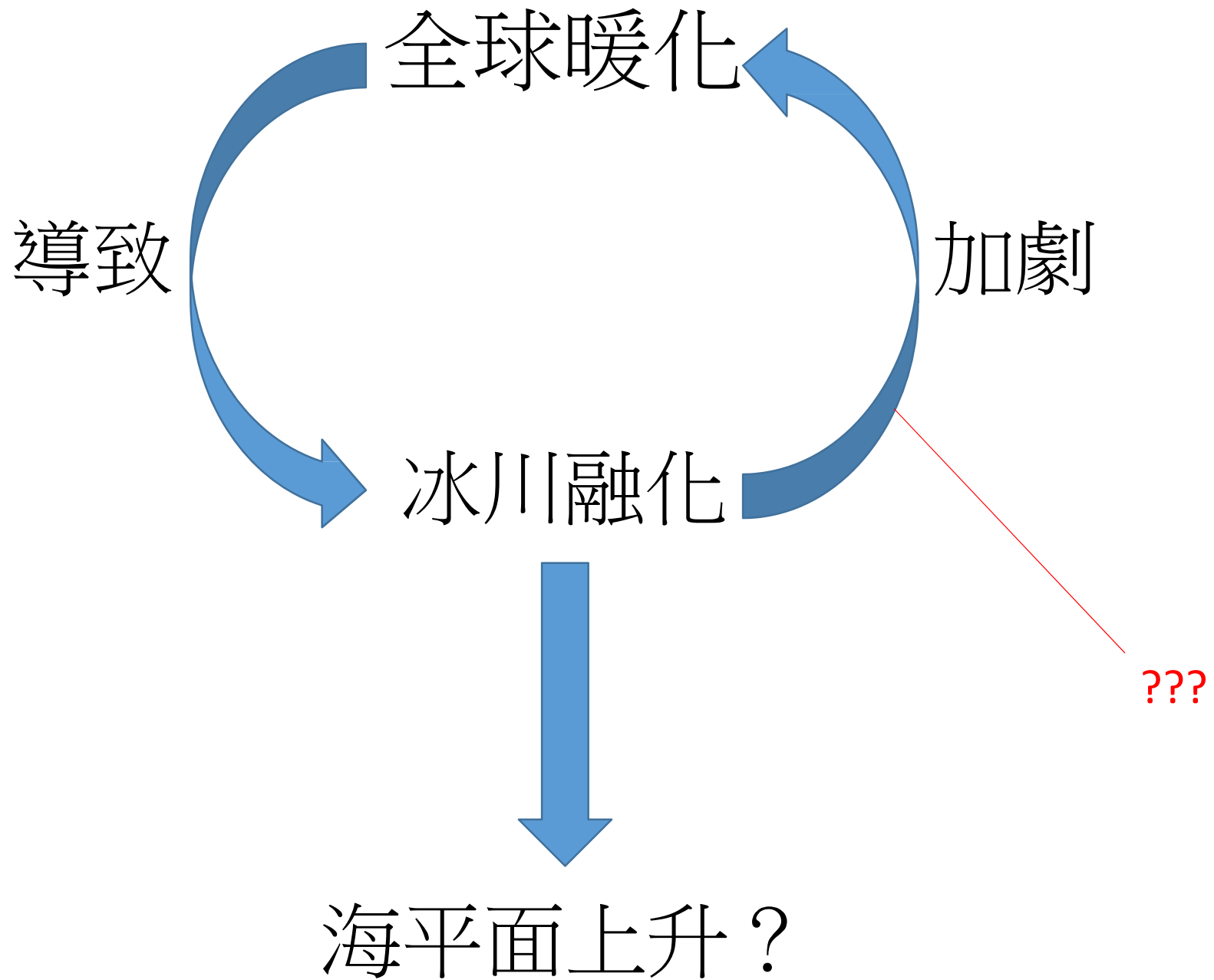


延伸知識

1. 海洋比冰吸收更多熱能。冰的表面能反射光和熱，因此，當更多冰川融化，海洋便會吸收更多熱能，加速全球暖化的影響。







延伸知識

1. 海洋比冰吸收更多熱能。冰的表面能反射光和熱，因此，當更多冰川融化，海洋便會吸收更多熱能，加速全球暖化的影響。
2. 北極的冰冠是不足數米厚的薄冰層，這些冰層其實浮在水中，就像水杯裏的冰塊一樣。事實上冰冠融化不會導致海平面上升，因為冰塊的排水量與其本身的體積相同。全球暖化導致的海平面上升主要是由於大陸冰原及高山冰川融化。



如何識別資優/高能力學生?

- 校本人才庫

- 哈佛大學迦納教授 (Dr. Howard Gardner) 提出“多元智能”概念，它們分別是：語言智能、邏輯數學智能、空間智能、音樂智能、身體動覺智能、自省智能、人際關係智能、自然辨識智能。每個人都擁有以上各項智能，只是在各項中的表現，有強有弱，因人而異。每項智能都可以經學習和訓練而達到一定水平。資優學生會在以上一項或數項智能中表現優異。現時很多國家及地區，均參考這個較為多元化的觀點來制定資優教育政策。



如何識別資優/高能力學生？

多元智能	特徵
邏輯數學智能	主動探索事物的規律、因果關係或邏輯關係，擅長抽象思維。
空間智能	善於辨認方向，閱讀地圖及交通路線圖，欣賞平面及立體設計，精於記憶描述分析及統整視覺意念及圖像。
自然辨識智能	熱愛大自然，喜愛天文地理，對農村或漁村有濃厚興趣，具環保意識，洞悉大自然生態規律。

課程中的實例

試完成以下計算。**邏輯數學智能**

我們知道地球的質量。在第一級中，我們也知道地球不是完美的球體。

地球質量	5.97×10^{24} 公斤
於赤道海平面的半徑	6378 公里
於兩極海平面的半徑	6357 公里
G的值	$6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

根據以上的資料，計算赤道海平面及兩極的g的值。答案以 m s^{-2} 作單位，並約至1

5. 冰川溶化

自然辨識智能

全球暖化的即時影響是冰川溶化，冰的體積減少會導致很多嚴重後果，部分後果更可能加強地球吸收太陽熱能的能力，令全球暖化的影響加劇。



圖7.7.6 - 冰川

空間智能

北磁極與北極之間的偏差角度稱為磁偏角。由於我們經常以指南針尋找地圖上的位置，因此必須知道該位置的磁偏角，才能適當使用地圖和指南針。

一個地方的磁偏角會視乎該地點與磁極及地球兩極的相對位置而定。下圖(7.2.2)顯示了地球的磁偏角。

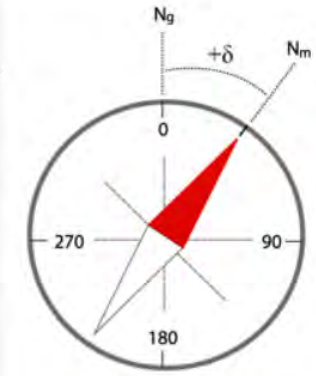


圖 7.2.2 - 地球的磁偏角

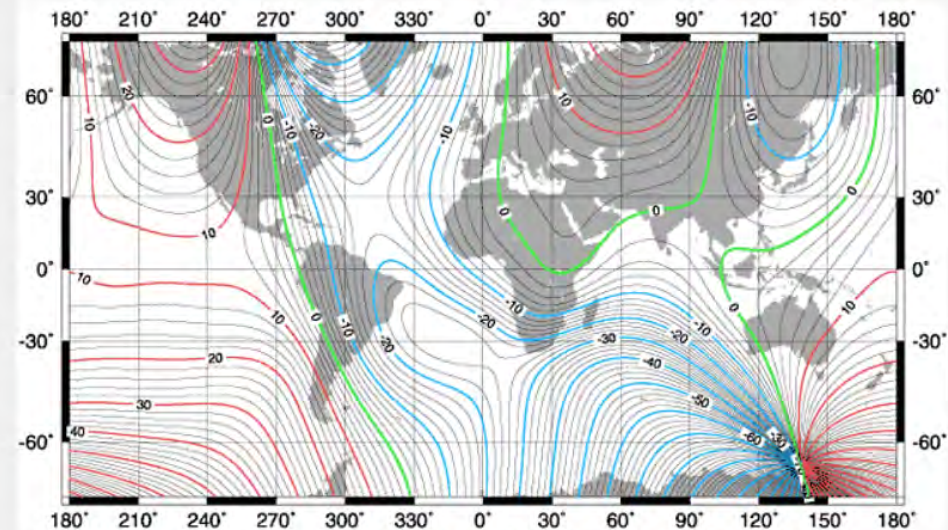


圖 7.2.2 - 地球的磁偏角

網上資優課程
課程簡介

古生物學 Palaeontology



Source of image: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Royal_Tyrrell_Museum_of_Palaeontology.jpg



課程目標

瞭解古生物學
涉及的
科學概念

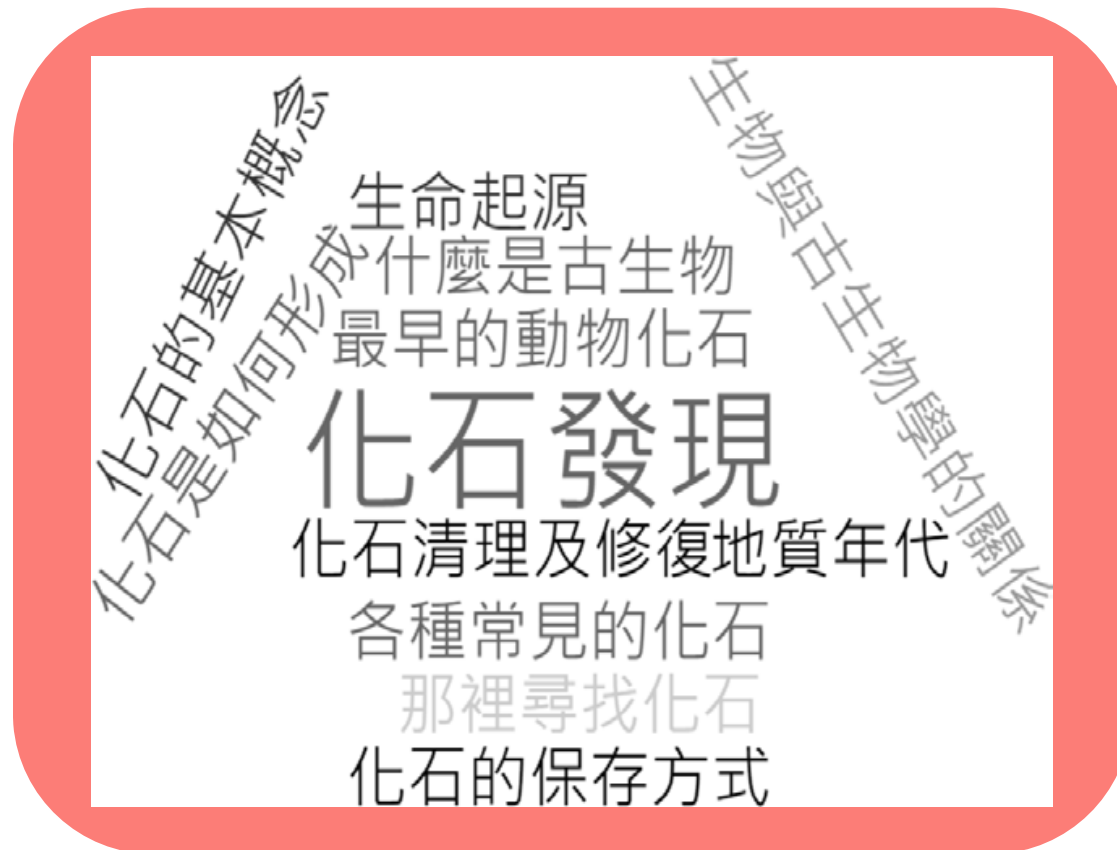
提升
高層次思維、
解難能力

鼓勵自主學習

掌握相關
專門用語

★課程結構

第一級：化石的基本認識



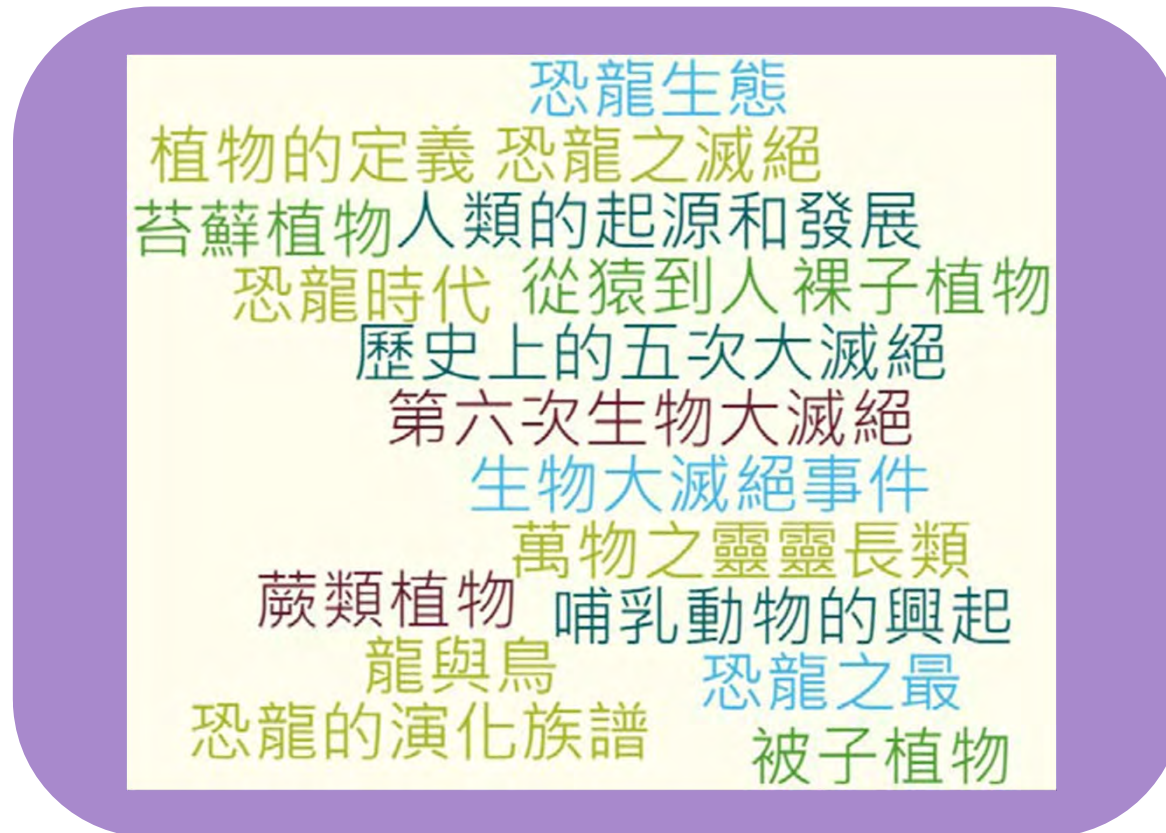
課程結構

第二級：史前的無脊椎動物及脊椎動物

棘皮動物門
軟體動物門
脊椎動物的特徵
古無脊椎動物 四足動物登陸 澄江動物群
恐龍的分類
恐龍的生存年代
恐龍的基本認識
脊椎動物的始祖魚類
節肢動物門 古脊椎動物
無脊椎動物的特徵 腔腸動物門
寒武紀生命大爆發 布爾吉斯頁岩動物群

課程結構



第三級：古生物的分類譜系及演化





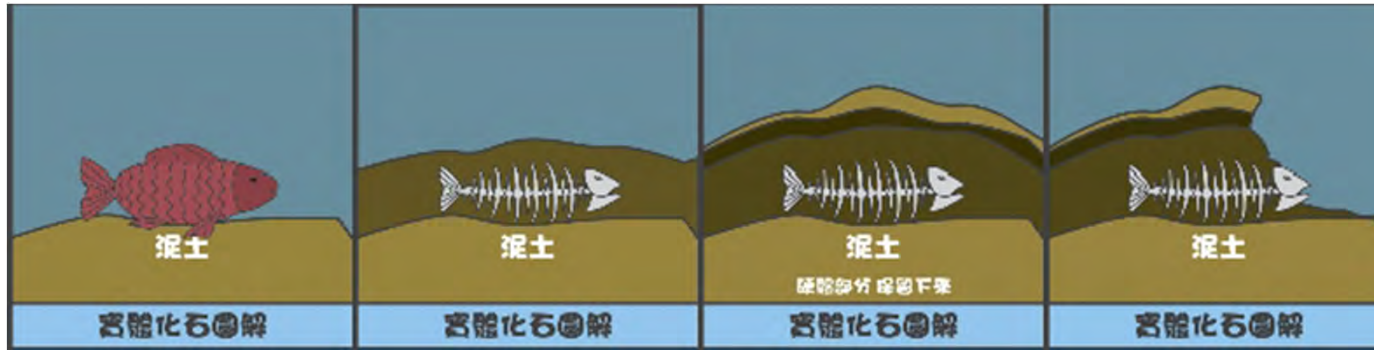
課程設計



考考你  
這些都是有關
三葉蟲的化石，
他們有甚麼分別？



實體化石 (Body fossil)



模鑄化石 (Mold and cast fossil)



遺跡化石 (Trace fossil)



恐龍化石形成過程



恐龍死亡後迅速被泥土等沈積物埋藏起來。



恐龍的肌肉及其他軟組織慢慢腐爛及流失，只留下硬體的骨骼。



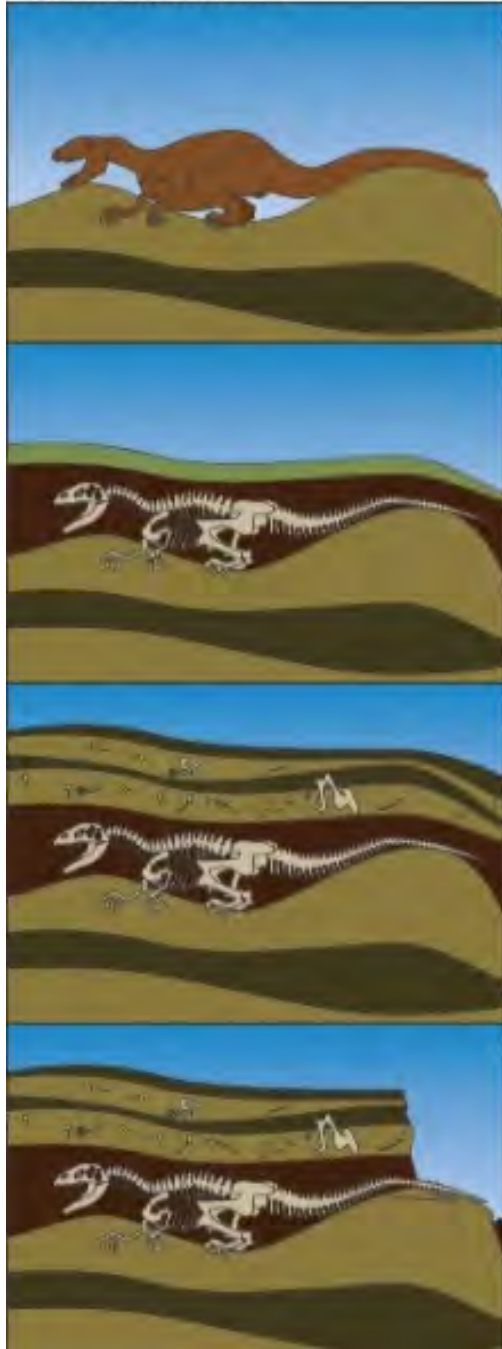
經歷了漫長的歲月，恐龍骨骼被四周的礦物質所取代，即進行了「石化作用」使骨骼成為化石保存下來。



含化石的岩層經過地殼運動，表層岩石被風化侵蝕或人為的挖掘，使化石暴露於地表。

圖像化

恐龍化石形成過程



恐龍死亡後迅速被泥土等沈積物埋藏起來。

恐龍的肌肉及其他軟組織慢慢腐爛及流失，只留下硬體的骨骼。

經歷了漫長的歲月，恐龍骨骼被四周的礦物質所取代，即進行了「石化作用」，使骨骼成為化石保存下來。

石化作用(Fossilisation) 分為

- 礦質充填作用
(Permineralization)
- 置換作用(Replacement)
- 碳化作用(Carbonisation)

含化石的岩層經過地

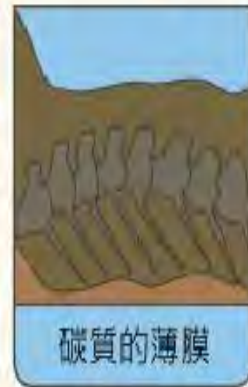
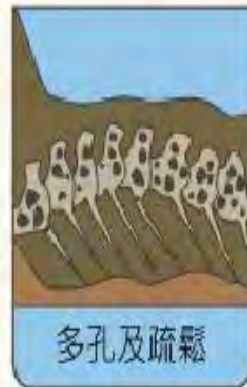
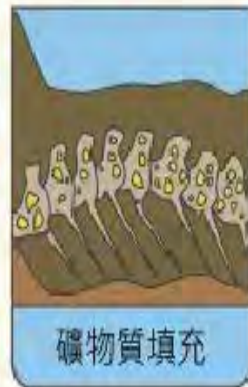
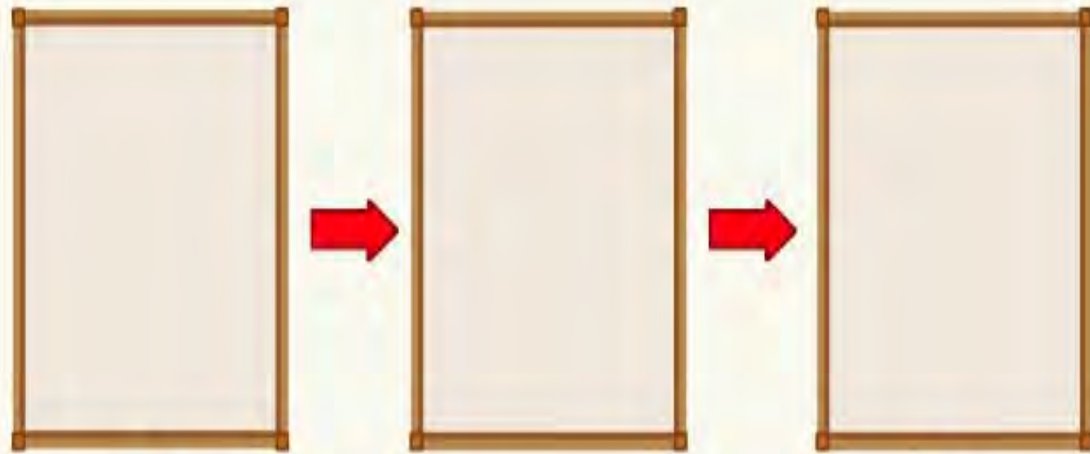
使化石暴露於地表。

互動練習

Drag-and-drop

答錯次數：0

請排列出礦質充填作用的三個主要過程



岩石

火成岩 Igneous rock



由岩漿噴出地面／侵入地殼後冷卻凝固形成的岩石

變質岩 Metamorphic rock



由經過高溫高壓等作用後形成的岩石

沉積岩 Sedimentary rock



於水中經過長時間沉澱、緊壓、凝結和岩化所形成的岩石

岩石

火成岩
Igneous rock



變質岩
Metamorphic
rock



沉積岩
Sedimentary
rock



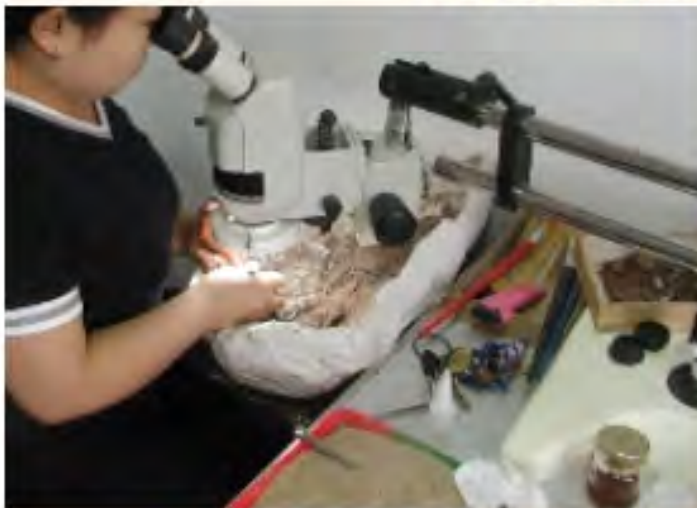
考考你



以上哪一種岩石
較容易找到化石？



研究人員在顯微鏡低下清理一具翼龍化石



研究人員在顯微鏡低下將恐龍化石四周的圍岩清除



考古工作六: 您也來試試使用一些工具清理化石吧!



化石損毀程度:

0

清理進度:



這是發現後未清理好的披毛犀下顎骨, 這種化石質地較脆弱, 拿上手便會掉出一點一點的碎片。



遊戲化 Gamification

分類

Classification

答錯次數：1

無脊椎動物

脊椎動物

植物

Drag-and-drop

青蛙化石

蝦化石

蛤化石

葉化石

鳥化石

鱷魚化石

木頭化石

種子化石

章魚化石

鯊魚牙化石



紀錄 短片

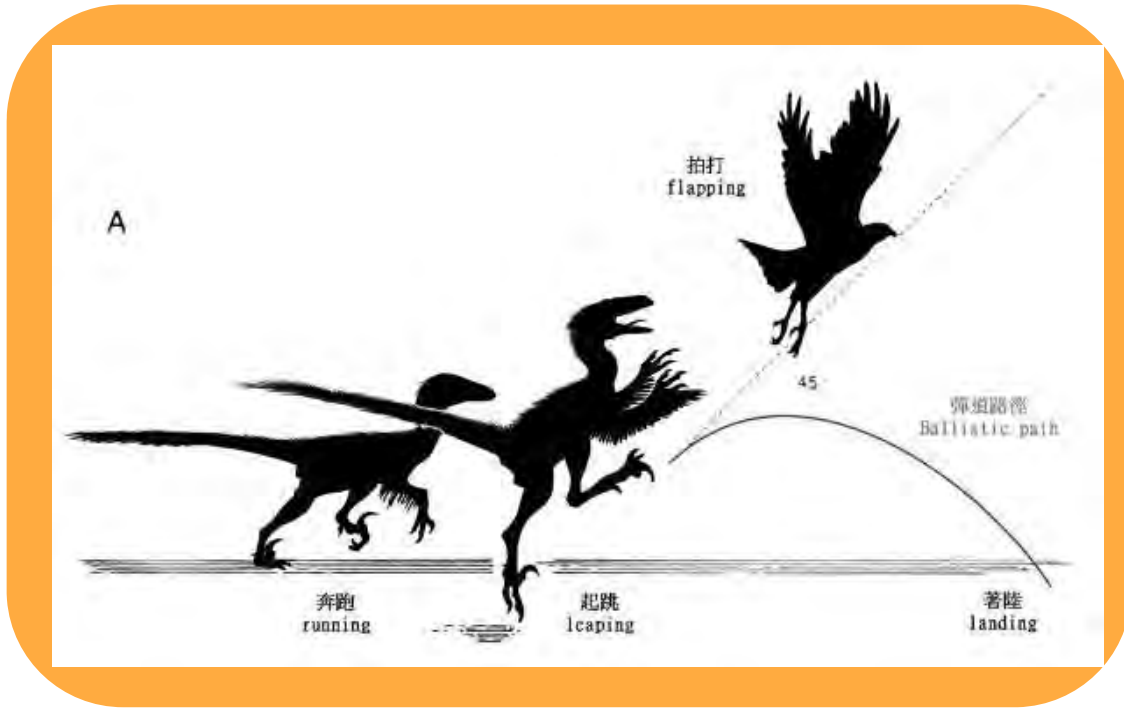


考考你
這張圖片有
甚麼含意？



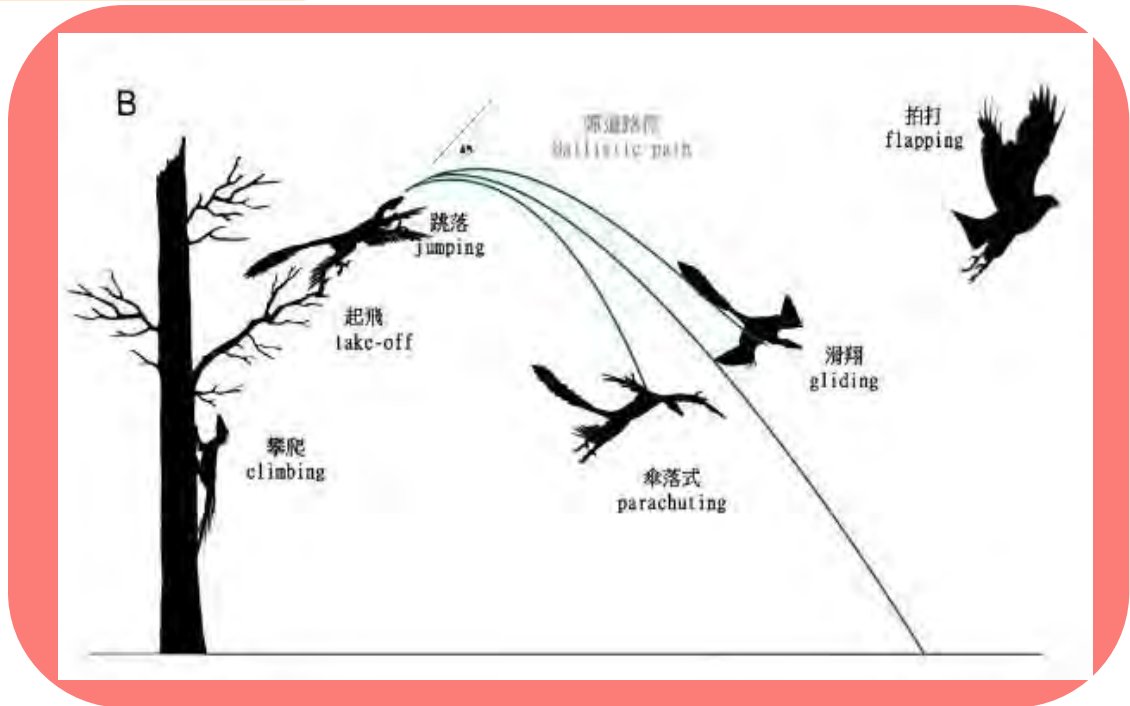




鳥類起源的學說：
鳥類的祖先是恐龍？

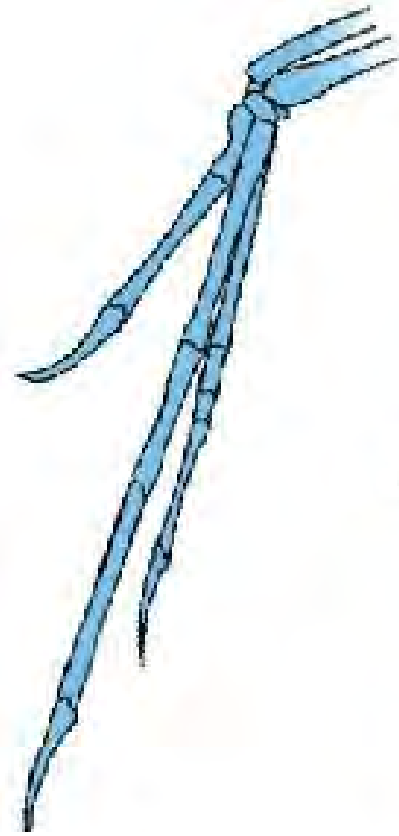


地棲說 VS. 樹棲說

科學的本質
Nature of science



  請問始祖鳥與馳龍科恐龍的前肢掌骨結構有甚麼相似的地方？



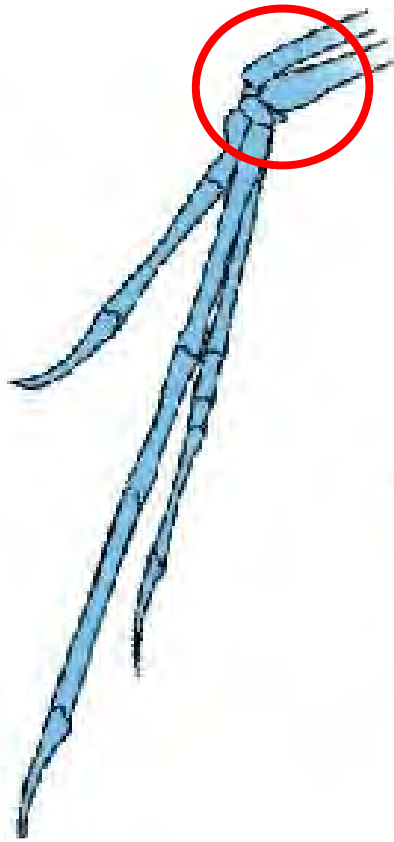
始祖鳥



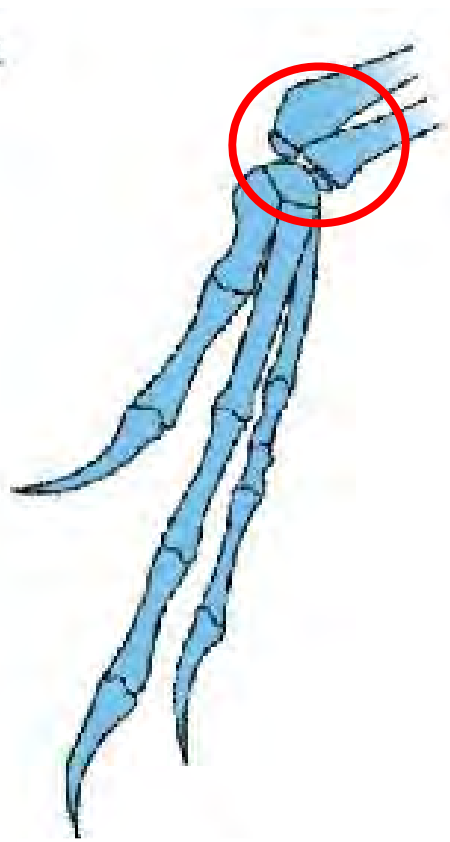
馳龍科恐龍



引導式
問題

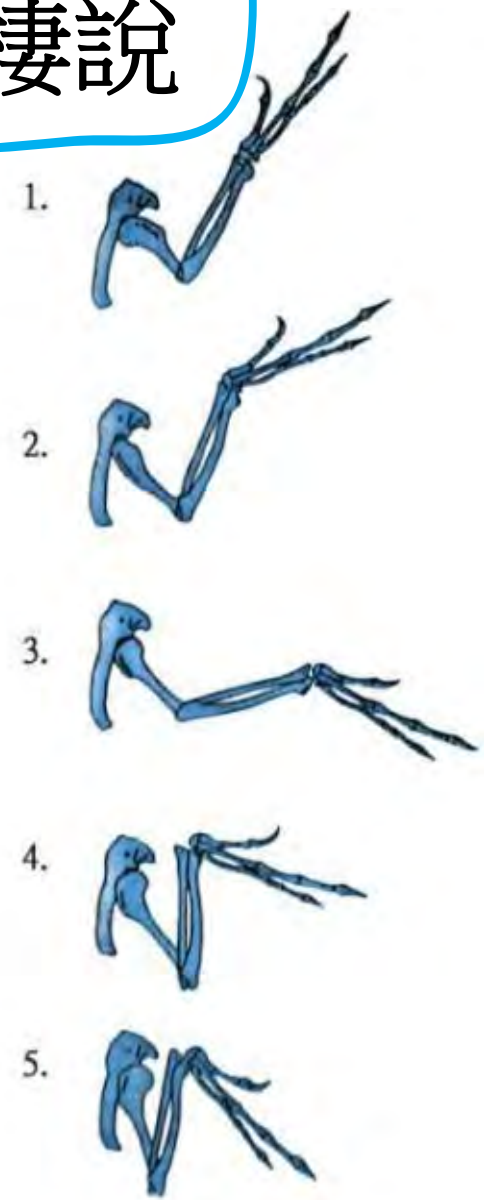


始祖鳥

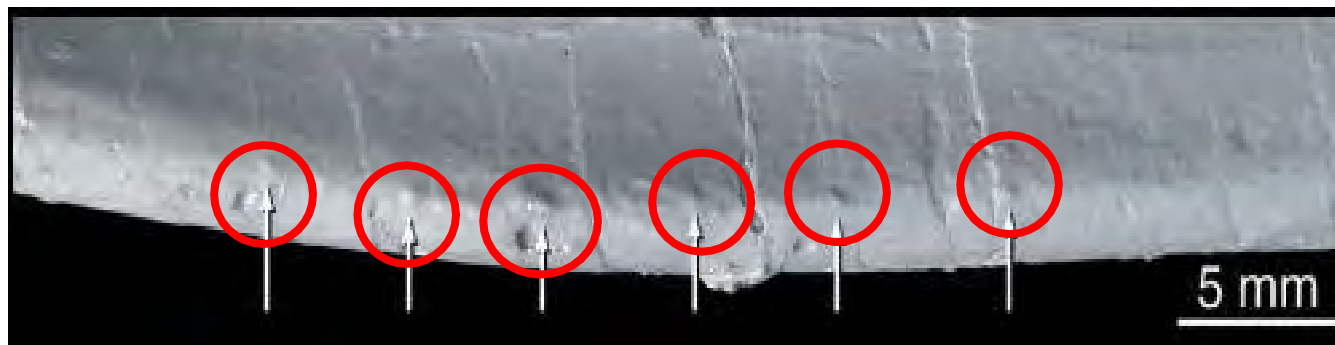


馳龍科恐龍

我支持
樹棲說



伶盜龍的
右尺骨



火雞的
右尺骨





鳥類起源的各種爭議

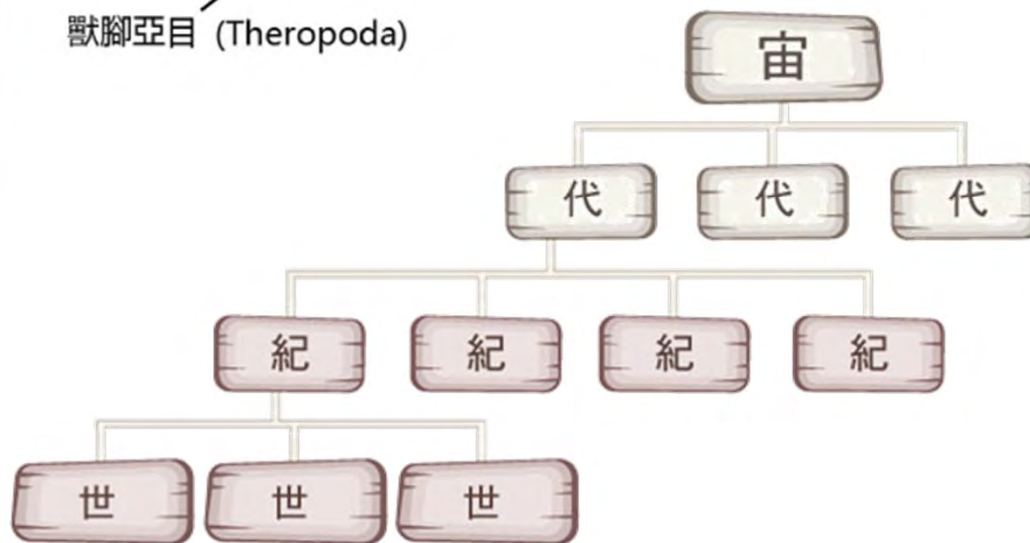
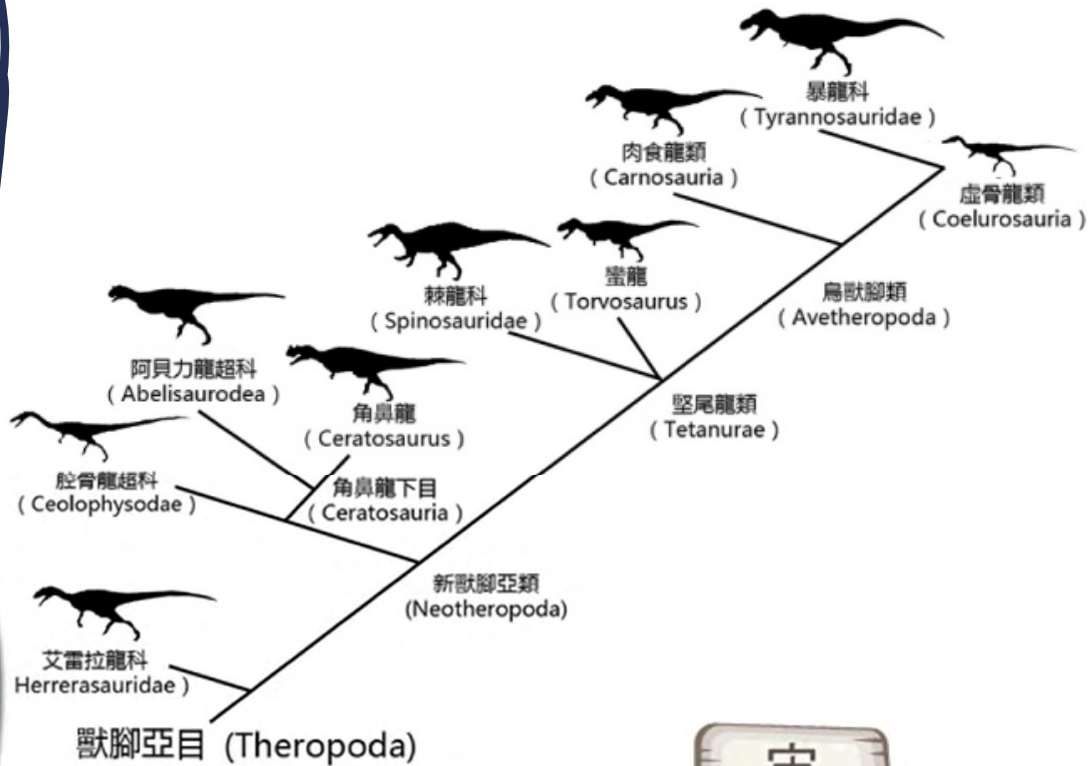
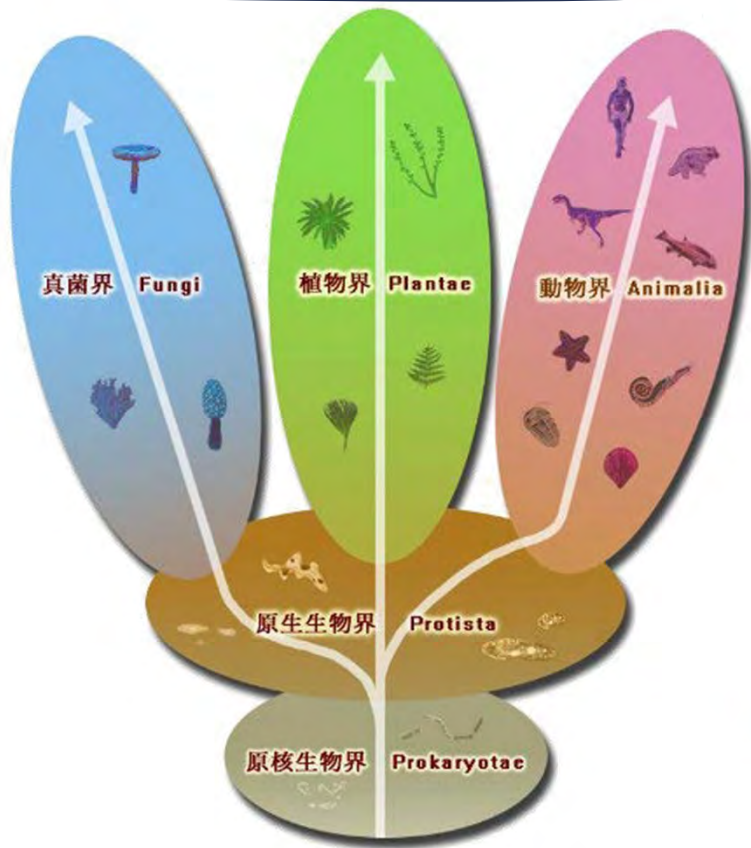
眾多與鳥類非常相似的恐龍，生存的時代不是比始祖鳥晚就是差不多，時代上如此接近的兩類動物怎麼有一個是祖先呢？就好比黑猩猩與人類同時存在，黑猩猩有更多原始的特徵，卻不能說牠是人類的祖先。

雖然手盜龍類恐龍和鳥類有很多的相似之處，但卻可能是平行演化或趨同演化的結果，即各自獨立演化而獲得相類似的特徵，實際上可能並非有親緣關係。

雖然有眾多相同特徵，但還是有一些解剖學上的差異，否定了恐龍是鳥類的祖先。例如一些頭骨後部的結構、牙齒的生長方式，還有恐龍的三隻手指為第1、2、3指，而鳥類的卻是2、3、4指。

.....

深化知識： 不同的生物 分類方式





視頻：

研究人員發掘恐龍化石



視頻 1



視頻 2



分析討論：

觀看完以上的視頻後，請細心思考以下問題：

1. 為什麼當地能夠找到許多恐龍化石？當地的沈積岩層是在哪時候開始形成？

白堊紀晚期，正是恐龍絕種的時代。

2. 為什麼當地的化石能夠好好保存到現在？

因為化石被砂岩包圍，而砂岩相對其他沈積岩比較堅硬，不易被風化侵蝕。

3. 研究人員為何享受在當地尋找化石？

刺激
高階思維

五次生物大滅絕

按閃動的按鈕閱讀詳細資訊。

新生代 C

中生代 M

古生代 P

第一次滅絕事件

時間： 奧陶紀晚期 (約4.4億年前)

成因： 全球氣候變冷

後果： 大量海洋生物滅絕

奧陶紀時期的海生無脊椎動物空前繁盛，但到了奧陶紀晚期，發生了一次生物滅絕事件，超過四分之三的生物滅絕了，當時的三葉蟲、棘皮類動物和一些軟體動物等動物群都幾乎是毀滅性的數量減了，這是地球史上第三大的生物滅絕事件。古生物學家認為這次生物大滅絕是由全球氣候變冷造成，大片的冰川使洋流和大氣環流變冷，整個地球的溫度下降，冰川鎖住了水，海平面也降低了。



奧陶紀曾非常繁盛的苔蘚蟲 (Bryozoa)

生物大滅絕

第二次滅絕事件

時間： 泥盆紀晚期 (約3.67億年前)

成因： 氣候變冷，淡水中含氧量下降

後果： 一半以上的海洋生物消失

泥盆紀晚期的滅絕事件，一半以上的物種消失了，海洋中的物種比淡水中的物種影響更大，無頭魚及盾皮魚大量減退，腕足動物、頭足類及海百合等許多無脊椎動物亦遭到重創。從暖水海洋中物種不成比例的消失來看，全球變冷相信是主要的因素，同時還有跡象顯示當時比較淺的水域裏氧氣含量也下降了，導致大量海洋生物不能適應。



不少早期的魚類於泥盆紀晚期的滅絕事件中消失

上一頁 下一頁



你認為第六次生物大滅絕會發生嗎？
如有，會在何時發生？
什麼物種會最受影響？



第二節 第六次生物大滅絕

地質歷史中，地球曾經出現過五次的自然大滅絕事件，而第六次的滅絕事件是否會來臨及什麼原因所引起等，近年來一直是科學家及大眾所關注的。

自從人類出現以後，人類活動所造成的影響，除了對地球環境構成破壞外，還威脅到地球上的各種生命。特別在工業革命以後，由於人類對天然資源大肆地開發以及動物的過量捕殺等，使地球生命維持系統遭到了人類無情的破壞，物種滅絕速度還比自然滅絕的速度快了近1000倍!

考古工作二：參考以下網址，列出五種瀕危絕種的生物

[按此進入](#)

請輸入五種瀕危絕種的生物

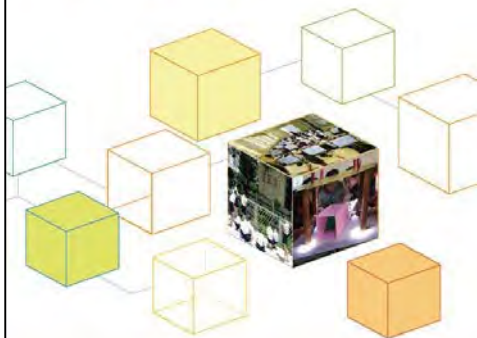
1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>

提交

◀ 上一頁

下一頁 ▶

小學常識科課程指引 (小一至小六)



課程發展議會編訂
香港特別行政區政府教育局建議學校採用
二零一七

自然環境	我愛大自然	<ul style="list-style-type: none"> • 大自然的面貌（例如：地質公園、濕地） • 香港常見的動植物 • 動物的簡單分類（顯著不同和相似的特徵，例如：羽毛、毛髮、鱗） • 愛護及保育大自然
------	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.2 生物的分類

- 生物的分類和檢索表

- 不同類別生物的主要特徵

- 明白把生物分類的需要
- 了解科學家根據生物的主要特徵來把它們分類
- 製作簡單檢索表以分辨一些生物

- 辨識區分無脊椎動物和脊椎動物的主要特徵
- 辨識區分魚類、兩棲類、爬行類、鳥類和哺乳類的主要特徵

- 根據生物的
- 檢視標本或分辨不同種
- 製作簡單檢如種子和菌物

- 檢視標本或同種類動物
- 檢視魚、蛇觀察不同類

科學教育學習領域課程指引補充文件

科學（中一至中三）



課程發展議會編訂
香港特別行政區政府教育局建議學校採用
二零一七

網上資優課程— 天文學

目標

透過天文學讓科學資優學生盡展所長

課程結構及與學校課程的連繫

網上課程

天文學 第一級



中文版 Eng Version

天文學



天文學

中文版 Eng Version

天文學 第三級



中文版 Eng Version

The image displays a website interface for online astronomy courses. It features three main course cards arranged horizontally. The first card on the left is titled '天文學 第一級' (Astronomy Level 1) and shows a starry night sky. The middle card is titled '天文學' (Astronomy) and features a telescope on a tripod. The third card on the right is titled '天文學 第三級' (Astronomy Level 3) and shows a colorful nebula. Each card has a '中文版' (Chinese Version) and 'Eng Version' button at the bottom. A blue banner at the top left of the interface reads '網上課程' (Online Courses). A central purple-bordered box highlights the telescope image and the '天文學' title.

第一級課程

 <p>1.1 夜空</p>	 <p>1.2 常見天文現象</p>	 <p>2.1 太陽系與地球</p>
 <p>第一級 測驗</p>		

第一級課程

1.1 夜空	1.2 常見天文現象	2.1 太陽系與地球
1. 恆星與星座	1. 日蝕	1. 太陽系入門
2. 星起星落的時間逐漸變更	2. 月蝕	2. 我們的太陽
3. 星圖	3. 流星和流星雨	3. 內行星
4. 天球	4. 雙筒望遠鏡觀測	4. 外行星
5. 浪遊者		5. 矮行星
6. 季節星座		6. 小行星
7. 天文學的量度方法		7. 彗星

第一級測試

小六：

主題： 宇宙窺探

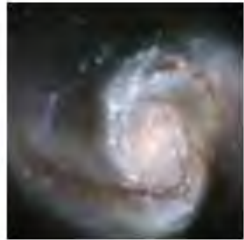
單元： 衝出地球

內容： 地球的自轉和公轉

太陽系的太陽和行星

地球及月球運行的相關現象，如日蝕和月蝕

第二級課程



2.2 從以地球為中心的宇宙到以太陽為中心的宇宙



3.1 太陽系的起源



3.2 行星



3.3 飛出太陽系



第 2 級
總測驗

第二級課程

2.2 從以地球為中心的宇宙到以太陽為中心的宇宙	3.1 太陽系的起源	3.2 行星	3.3 飛出太陽系
1. 日心說	1. 恆星系統的誕生(太陽系是怎樣誕生的?)	1. 類地行星的形成(行星的自我完善)	1. 星雲
2. 行星的運行	2. 行星的形成(地球是怎樣誕生的?)	2. 類地行星的大氣(大氣籠罩的行星 – 上篇)	2. 星團
3. 牛頓的動力理論	3. 行星的分化(蛋與地球)	3. 類木行星的大氣(大氣籠罩的行星 – 下篇)	3. 星系
4. 太空探索			
第二級測試			

高中物理科
選修部分

VI. 天文學和航天科學

b. 天文學的發展史

i. 行星運動模型

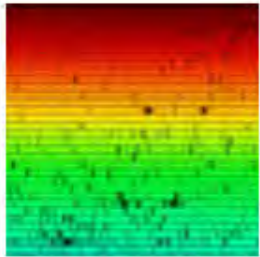
c. 重力下的軌道運動

i. 牛頓萬有引力定律

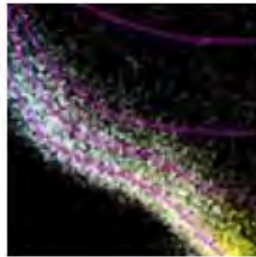
ii. 無重狀態

iii. 能量守恆

第三級課程



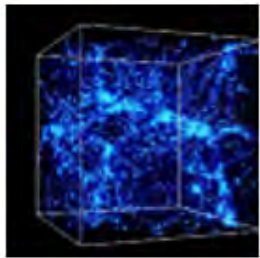
4.1 光與望遠鏡



4.2 恒星的特性



4.3 恒星的形成與演化



5.1 宇宙的大小



5.2 宇宙學——初探



第 3 級
總測驗

第三級課程

4.1 光與望遠鏡	4.2 恆星的特性	4.3 恆星的形成與演化	5.1 宇宙的大小	5.2 宇宙學 – 初探
1. 光的一般現象	1. 測量恆星的大小	1. 恆星的誕生	1. 宇宙的大小	1. 宇宙學是甚麼？
2. 光的兩面	2. 亮度與光度	2. 主序星	2. 視差法	2. 大爆炸
3. 折射與反射	3. 顏色與溫度	3. 從主序星到紅巨星	3. 變星量天尺	
4. 光的強度與亮度	4. 質量	4. 恆星之死	4. 超新星也是標準燭光	
5. 星光與天文學	5. 分類		5. 紅移	
6. 光的焦點			6. 宇宙的結構	
7. 影像的形成				
8. 探測和記錄光線				
9. 望遠鏡				
10. 望遠鏡越大越好嗎？				

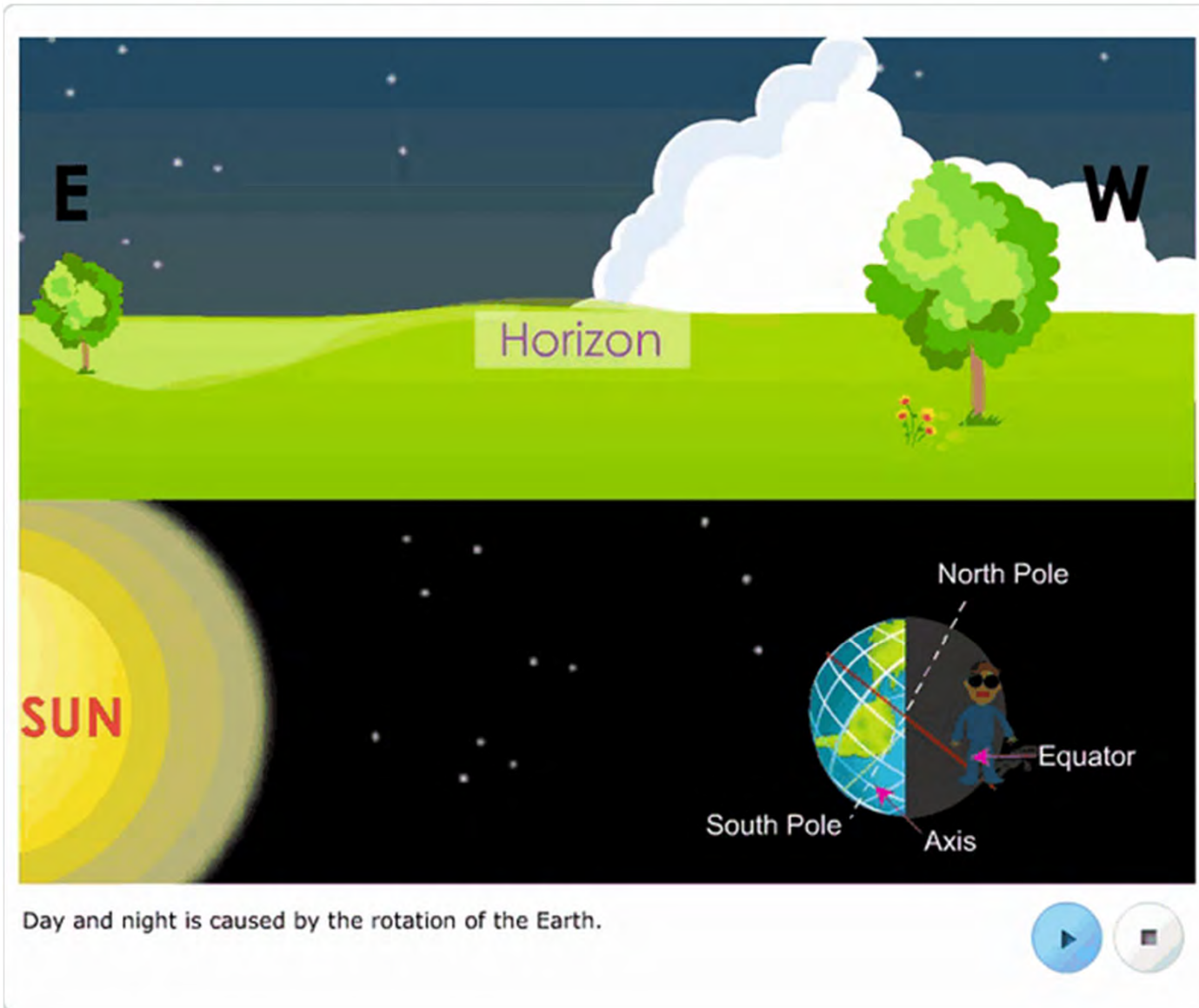
高中物理科
選修部分
VI. 天文學和航天科學
a. 不同空間標度下的宇宙面貌
 i. 宇宙結構
d. 恆星和宇宙
 i. 恆星的光度和分類
 ii. 多普勒效應

課程特色

利用**動畫**模擬不同的情景以**解釋抽象的概念**

模擬與觀察

1. Stars & Constellations (Legends in the sky)



日蝕的種類



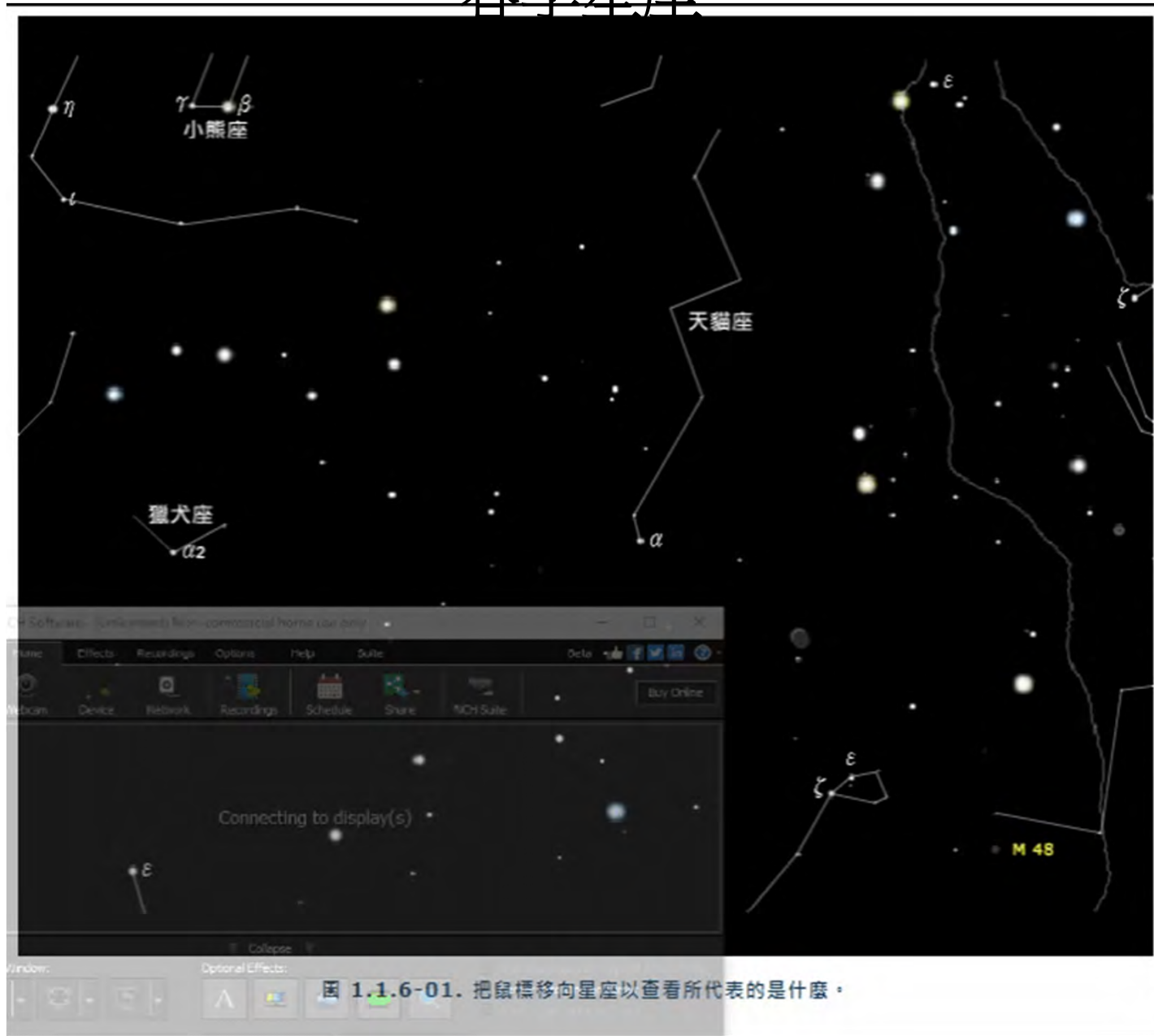
Fig.1.2.1-01 The 2005 solar eclipse recorded in Spain

Copyright : [ESA](#)



上面是2005年10月3日於西班牙馬德里拍攝到的日蝕片段。日蝕是一種常見的天文現象，日蝕分為三種：日偏蝕、日全蝕和日環蝕。

春季星座



課程特色

以互動及有趣的活動介紹不同的概念

牛頓運動定律

3. Newton's Laws Of Motion (The legend of an apple)

Exercise 3 (Difficulty 🟡)

Game: Shoot Newton's cannonball with different initial velocities into orbits to demonstrate the relation between the speed and orbit.

To explain how one body can orbit another, Newton brings us to imagine a cannon ball on top of a very tall mountain. Let us go through the following interactive exercise.

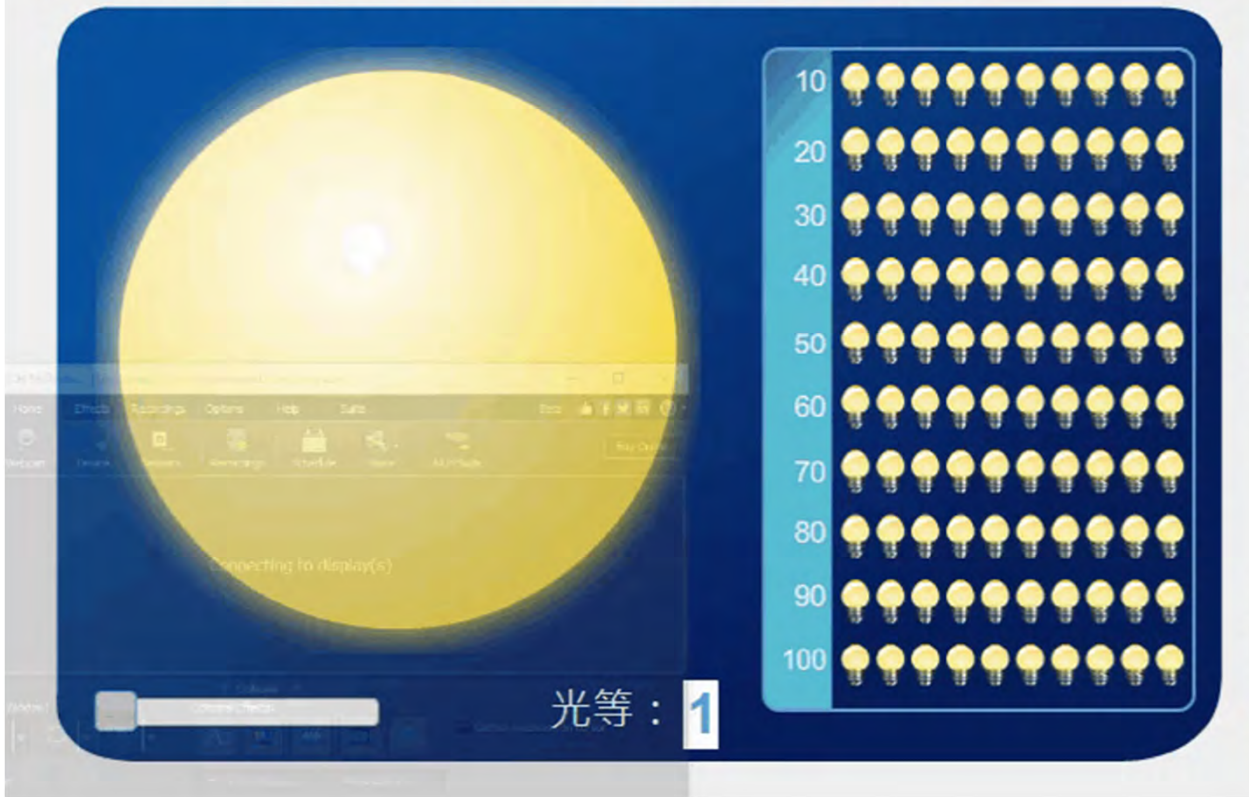
How to play this game? Let's try various amounts of gunpowder to shoot a Newton's cannonball into orbit. Note that the higher power used to fire the cannon, the greater initial velocity will be obtained by the cannonball. Note carefully the cannonball's orbit path with its different initial velocities.

The screenshot shows an interactive simulation interface. On the left, a blue-bordered panel contains the instruction "Decide on the POWER to fire the Cannon." Below this is a "POWER" button and five buttons labeled "1 X", "2 X", "3 X", "4 X", and "5 X". The central area displays a 3D Earth with a cannon on top, set against a starry space background. On the right, an orange-bordered panel features a green "FIRE" button, a green "READY" button, and a vertical speed scale in km/sec with markings at 0, 4.5, 5.5, 8.0, 10, and 11.

恆星與星座

練習2 (難度 🟡)

下面的互動圖解，可助你更了解星等與星星光亮度的關係。試試調高或調低星等，看看有什麼變化。



星光與天文學

2. 這裡有五盞氬燈，請逐一將氬燈拖曳至「氬燈插座」，細心觀察光穿過時吸收線的變化，並記錄吸收線的波長。

The screenshot shows a software interface for a physics experiment. On the left, a blue panel labeled '吸收' (Absorption) contains a '氣燈' (Gas Lamp) icon. Below it is a '氣燈插座' (Gas Lamp Socket) icon. A 'Connecting to display' message is visible. On the right, a spectrum plot shows two scales: the top scale is '波長 (nm)' (Wavelength in nm) ranging from 850nm to 350nm, and the bottom scale is energy in eV ranging from 1.5 to 3.5. A text box in the center-right contains the instruction: '請逐一將氬燈拖曳至「氬燈插座」，細心觀察光穿過時吸收線的變化，並記錄吸收線的波長。' (Please drag the gas lamp one by one to the 'gas lamp socket', carefully observe the change in absorption lines as light passes through, and record the wavelength of the absorption lines.) Below the text box, there are icons for '水銀' (Mercury) and '氬' (Argon) gas lamps. A Windows taskbar is visible at the bottom of the interface.

課程特色

透過不同的練習/小測/單元總結，讓學生得到適時的回饋

練習

1. Solar Eclipse (Why does the Heavenly Dog bite the sun?)

Exercise 2 (Difficulty)

Before you attempt this exercise, you should read more about the basics of solar eclipse. Here is a recommended [web page](#). The picture below is the basic alignment of the Sun, Moon and Earth during a solar eclipse. Drag the correct description to its appropriate place in the figure.

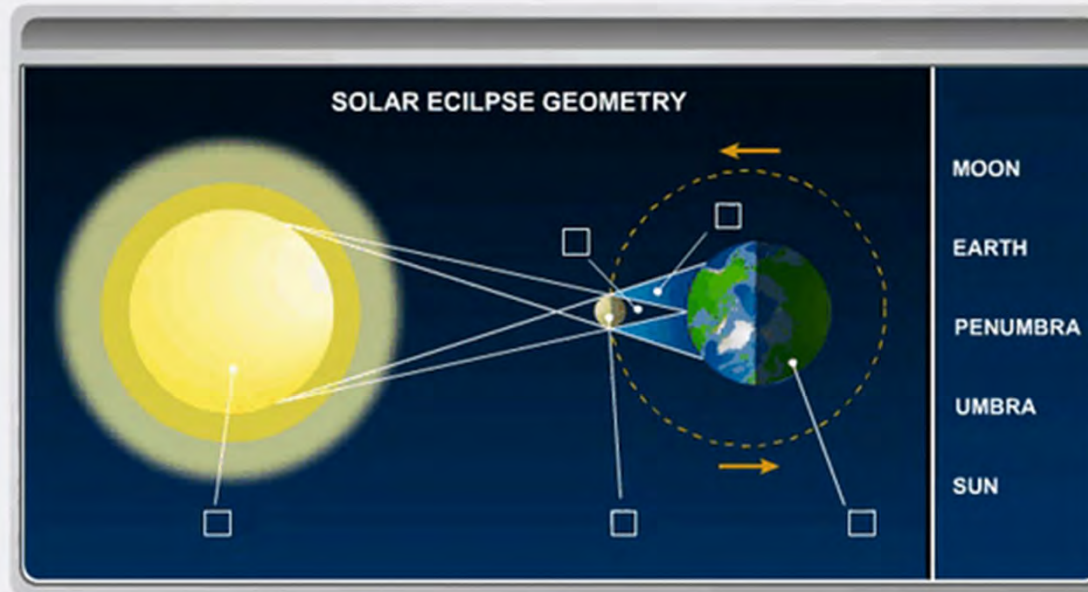



Fig. 1.2.1-04 The basic geometry of a solar eclipse.

From the illustration above, what blocks the sun from view?

- The Umbra
- The penumbra
- The Moon

 Submit answer



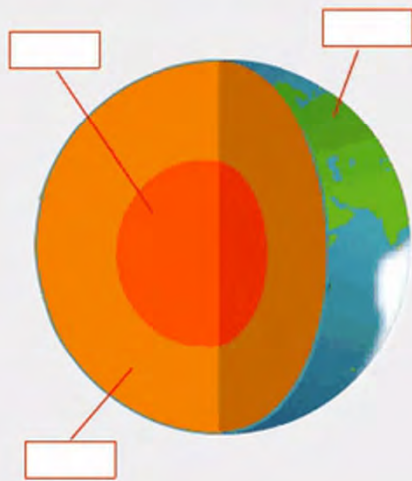
練習2 (難度 ★)

1. 比較雞蛋和地球的結構。雞蛋就像(地殼 地幔 地核)。

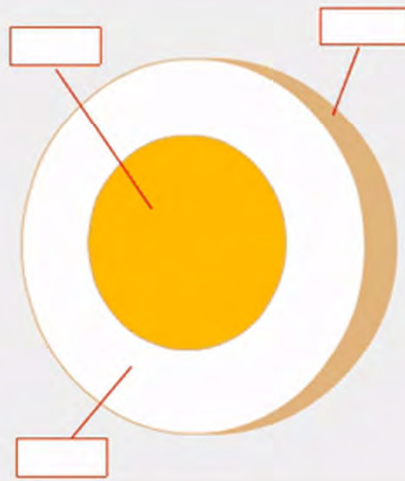
2. 蛋白象徵(地殼 地幔 地核)。

3. 蛋黃象徵(地殼 地幔 地核)。

4. 把下面內的標籤拖曳至地球或雞蛋簡圖相對應的部分。

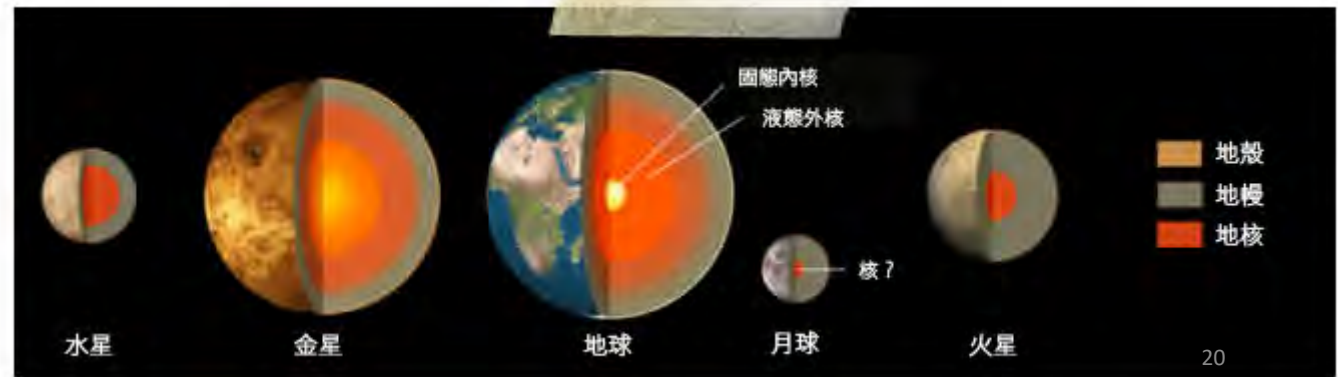


地殼 地幔 地核

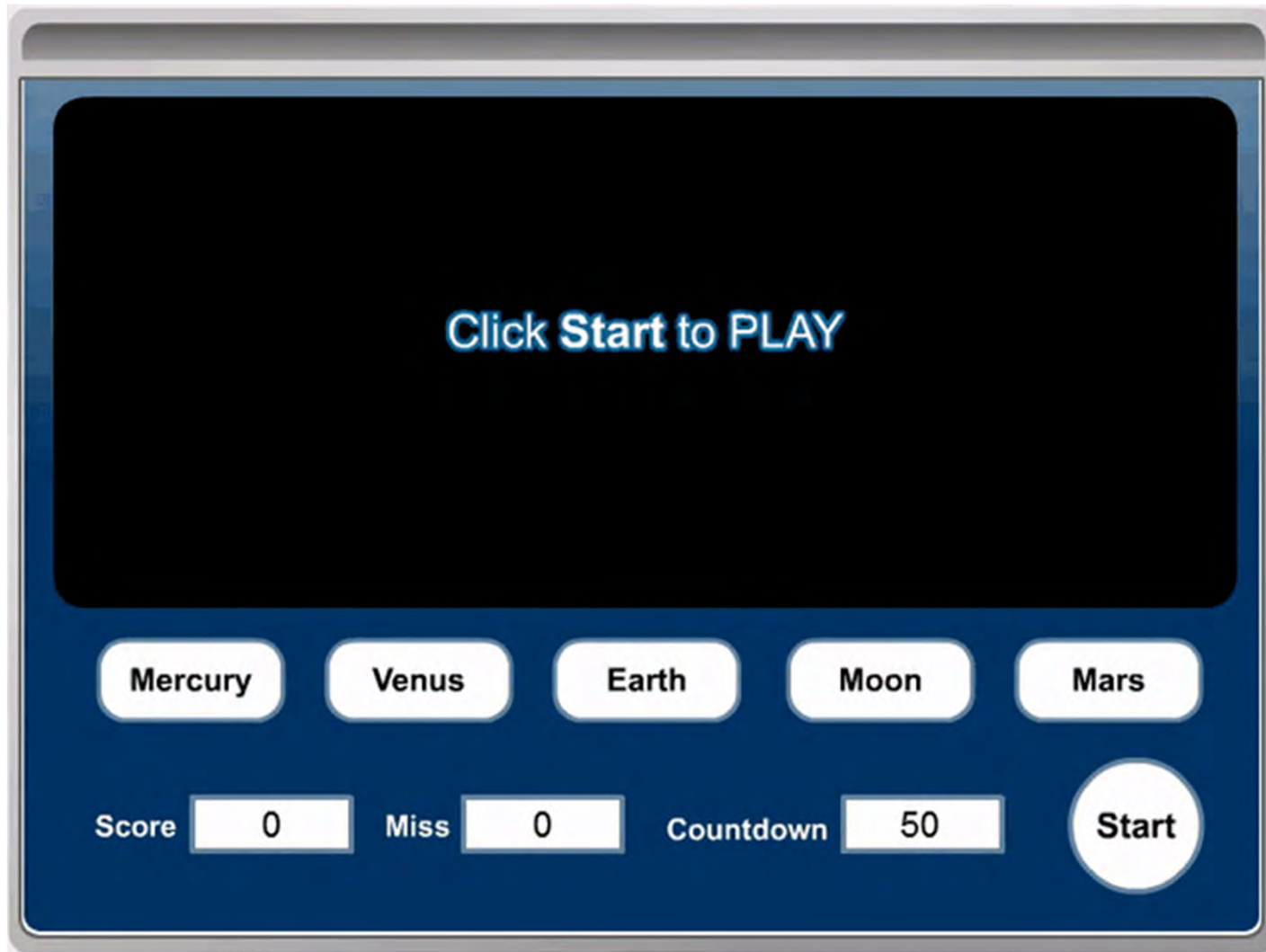


蛋殼 蛋黃 蛋白

練習



練習

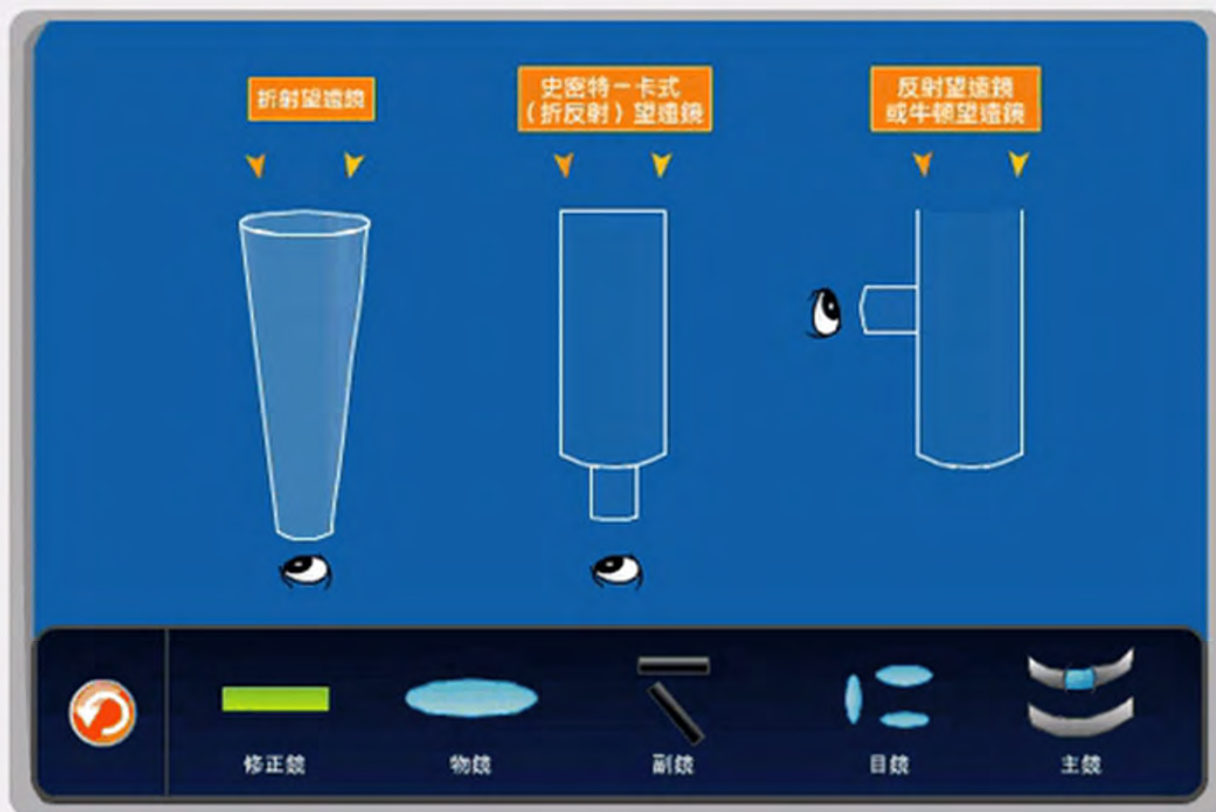


9. 望遠鏡(望遠鏡如何運作?)

練習

練習5 (難度 ★)

請將光學元件拖曳至正確位置，組合成望遠鏡。完成後點擊「動畫」看看各種望遠鏡的運作。




單元總結

2. 行星的形成(地球是怎樣誕生的?)

小測

1. 原行星盤內直徑少於或等於**10公里**的岩質星體稱為 (星子 行星 灰塵) 。
2. 大體積的星子可以透過 (壓縮力 引力 磁力) 吸積體積較小的星子。
3. 巨型氣態行星只能在太陽系的外圍形成，因為在原行星盤外圍的 (熱 溫暖 冷凍) 區域有充足製造氣態行星的揮發性物質。
4. 類地行星的地核、地幔和地殼是經過 (分化 火山爆發 凝固) 過程而形成。
5. 透過測量行星的平均 (重量 質量 密度) ，科學家可估量構成行星的物質及比例。

 提交答案



單元總結

Earth - Wikipedia, the free encyclopedia

1. Stars & Constellations (Legends in the sky)



You have passed this chapter quiz! You can now go to next chapter. Keep it on.

Coming chapter preview :

Star rise, star set (Do the stars rise and set at the same time every day?)

Correct Answer

1. What hides the stars from daytime viewing?

- The sun
- The atmosphere
- The earth

2. How many official constellations are there in the sky?

- 88
- 84
- 81

3. How many constellations can be seen in Hong Kong?

課程特色

提供充足的輔助工具，以促進及延伸學生的學習

名詞解釋

If you were the person wearing the blue T-shirt, you can see the constellation Orion reaching the **meridian** (子午線) at position 1. On the other hand your partner (wearing orange T-shirt) on the opposite side of the globe witnesses the Sun crossing the meridian. After one rotation of the Earth (23hours 56minutes or one sidereal day), you are at position 2. You can see the constellation Orion at position 2. Your partner on the opposite side has not seen the Sun crossing the meridian yet. After one rotation Earth has also moved approximately 1° forward in its orbit round the Sun. So Earth has to rotate an extra degree (which takes about 4 minutes) to complete one solar day in order that your friend will see the Sun at the meridian (Figure 1.3). Since your watch only keeps track of the **mean solar day**, you will find the stars always rise about 4 minutes earlier each day by your watch.

It is an imaginary line in the sky that passes right above your head and the north and south points on the horizon.

星雲是指星際間集結成形塵埃、氣體和**等離子體**。星雲可以分為五類：

- 散光星雲。這一類又分為**發光星雲**和**暗星雲**；
- 黑障星雲** (如**馬頭星雲**)；
- 行星狀星雲** (點擊[這裏](#)查看星雲影集) 及
- 超新星遺跡** (如**面紗星雲**)。

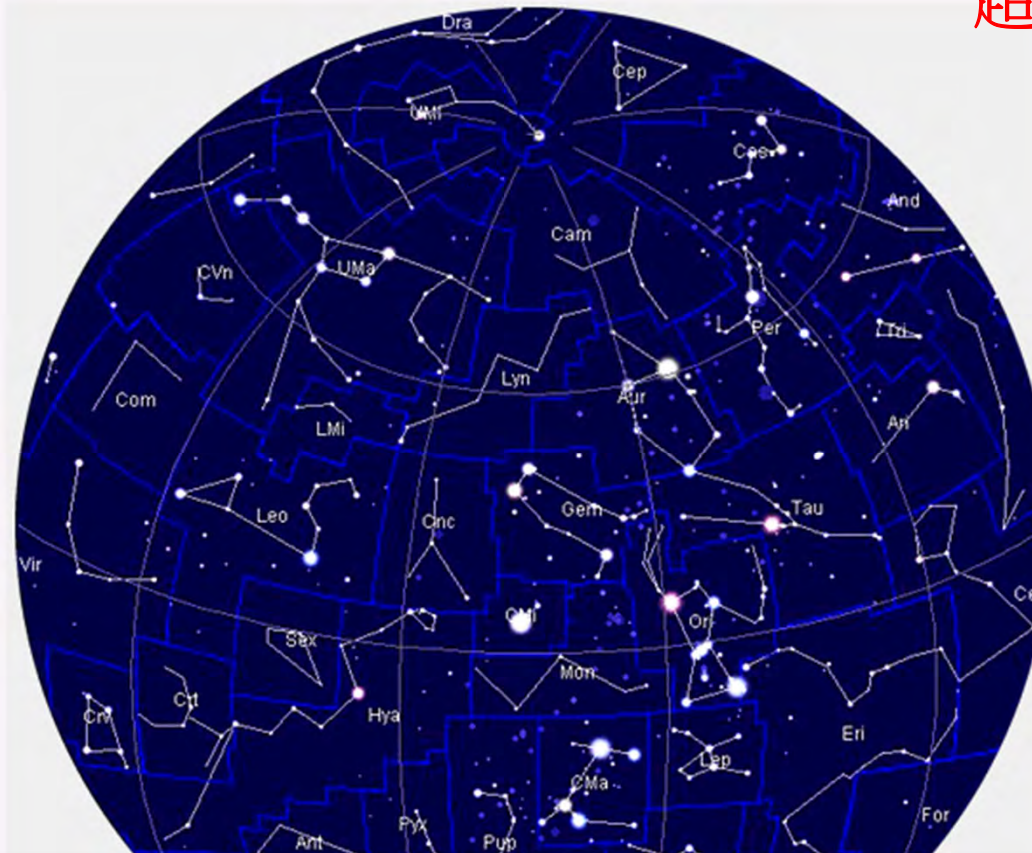
等離子是失去部分電子的原子。等離子帶電而且是導電體。等離子可於普通的光管中找到。

超連結 (相關網頁)

1. Stars & Constellations (Legends in the sky)

In 1922 the IAU (International Astronomical Union, 國際天文聯盟) made a list of 88 official constellations (Chinese web page here) and approved the boundary of each constellation (Fig. 1.1.1-03) six years later. Four of these constellations are too far south in the southern sky to be seen in Hong Kong. To know more about constellations visible in Hong Kong at any time of the year, you can visit the Hong Kong Space Museum website. If you are interested, you can read more on the History of the constellations.

超連結



延伸知識

1. 日心說 (地球是宇宙的中心嗎?)

延伸知識

請觀看以下動畫，以了解火星亮度變化的原因。

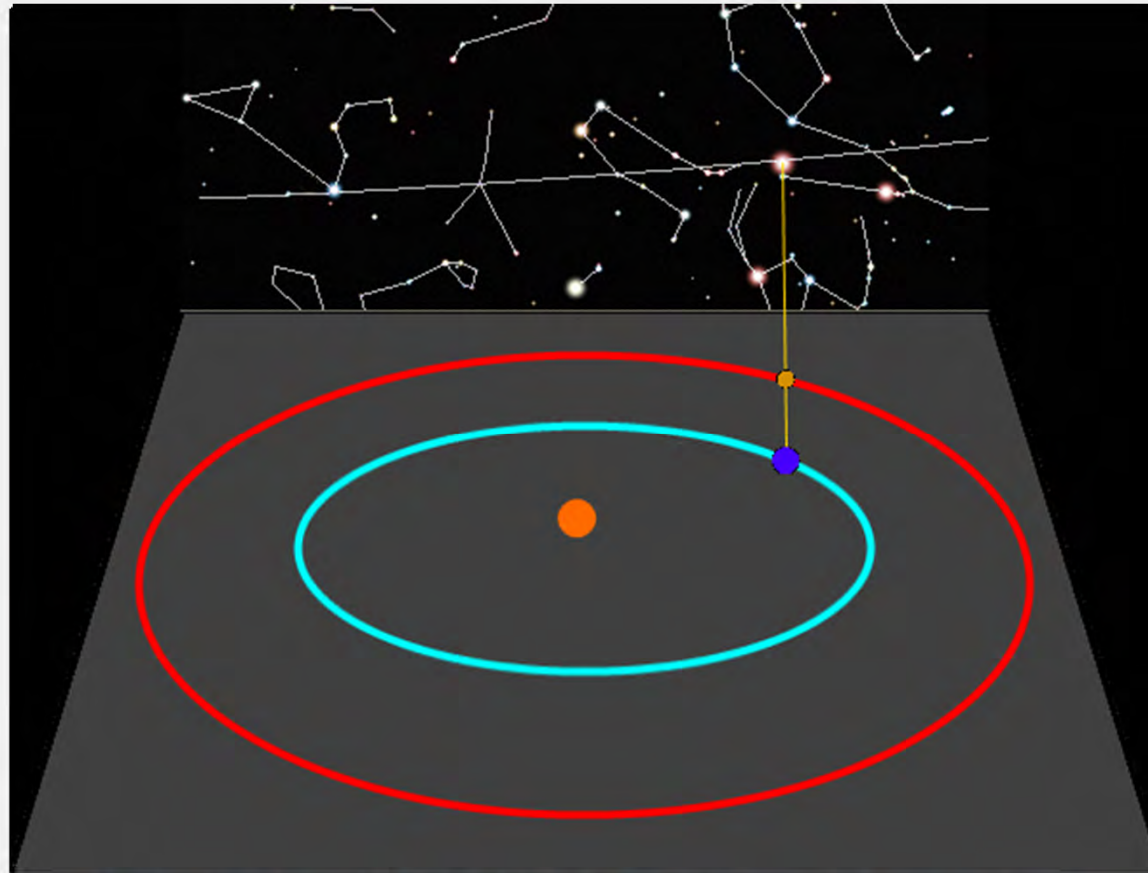


圖2.2.1-06 動畫顯示地球(藍色)與火星(橙色)在軌道上運行所產生的火星在星野間的視運動現象。

火星視運動部份採用Sky Charts-Cartes du Ciel' v. 2.76製成，軌道動畫由甄枝強繪製。

紀最偉大的科學家。他所創立的狹義相對論和廣義相對論完全改變了人類的自然觀，並被喻為20世紀物理學的兩大支柱。他的理論徹底改變了人們對時間、空間、能量以及物質的概念。廣義相對論為現代宇宙觀，即宇宙的結構，奠定了基礎。

低年級學生可在這裏找到相對論簡介。

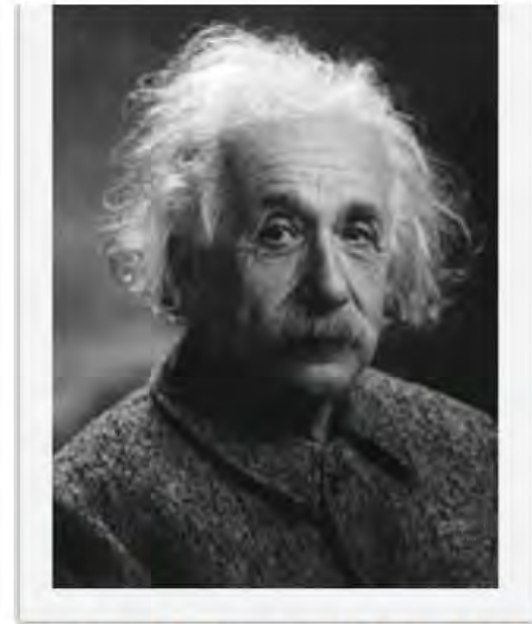


圖2.2.1-11 愛因斯坦 (1879-1955)

閱讀資料

- 地心說宇宙
- 托勒密
- 天文學的托勒密假說
- 哥白尼
- 日心說模式
- 伽利略
- 伽利略的望遠鏡
- 哥白尼的太陽系理論
- 開普勒
- 牛頓

延伸閱讀

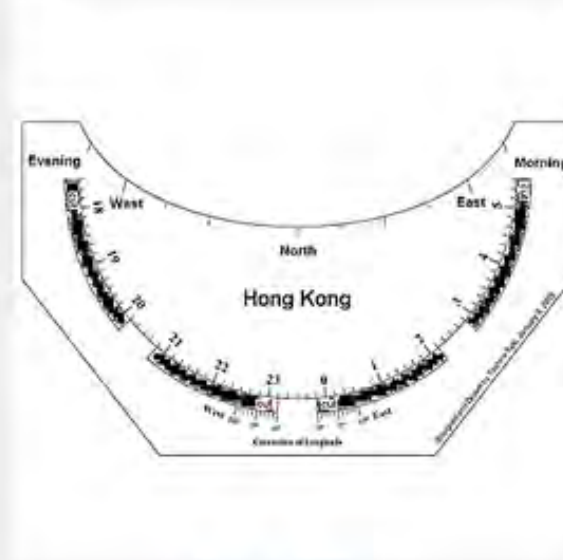
實物製作

Exercise 1 (Difficulty 🌟)

A) Print out the following files: Star map.jpg, overlay.jpg.



[Download Sky map](#)



[Download Overlay](#)

- B) Glue the sky map on a card. Cut out the sky map. Don't use water-based glue otherwise the paper will wrinkle.
- C) If you like, you can put in constellation names.
- D) Glue the overlay on another card and cut it out. Cut out the horizon window.
- E) Fold back along the broken line. Glue to make the jacket.
- F) After glue is dried out, insert the sky map in the jacket.
- G) Congratulations! You have just made a planisphere.