

親愛的：

你今天**科**普了嗎？

**國**中**科**普**閱**讀**推**動**經**驗**分**享**與**實**作**

臺中市大墩國中：童師薇



**跨出推動  
科普閱讀的  
第一步**

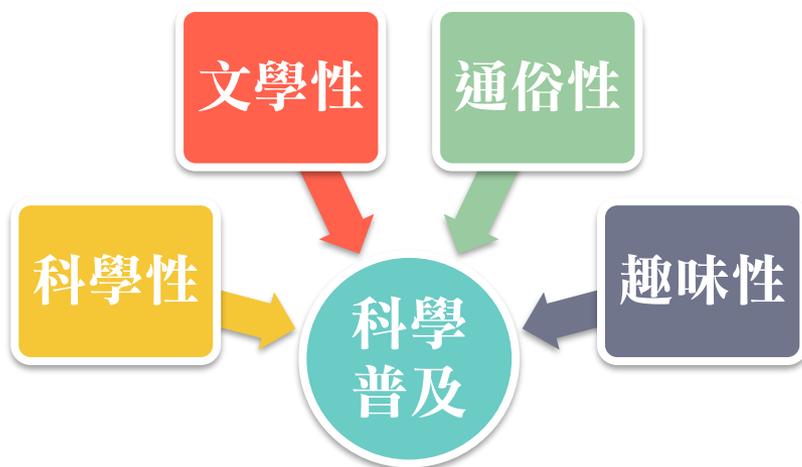
# 什麼是科普？



科學普及，簡稱科普，又稱大眾科學或者普及科學



指利用各種傳媒以淺顯的方式向普通大眾普及科學技術知識，倡導科學方法、傳播科學思想、弘揚科學精神的活動



# 科普作品

+

包含數學、天文、物理、化學、生物、地球科學、資訊、綜合等類別。

+

科普作品多數由科學家以及傳媒從業員編撰，透過不同媒介展示，常見的如書籍、報章、期刊、視聽媒體和數位資源。

## 茶水間的數學

學校這樣教數學就好了，光靠死背沒有用，每個公式、定理，都是一則思考的故事

## 太陽帶到你的

獲取最真實影像，匯集最頂尖天文機

知道太陽一天才10小時，瘋狂平流層探測，「探神」讓上秒探測，讓我們10秒鐘的遙空神探，進了一點也不。

天文攝影愛好者，觀看太空攝影 (ESA)、日本宇宙航空研究開發機構 (JAXA) 合作製作。

The Element

## 看得到的化學

人類化學史以來，本系列將所有化學元素一一介紹！不論你是否有化學背景，本書保證會成為你第一堂化學課，作者用最專業又淺白易懂，打動同學的「故事化」一輩子都會用到的化學元素。

系列獲得首屆 RSC Young People's Chemistry Prize 2017 冠軍



Xe



# 科普書哪裡找？



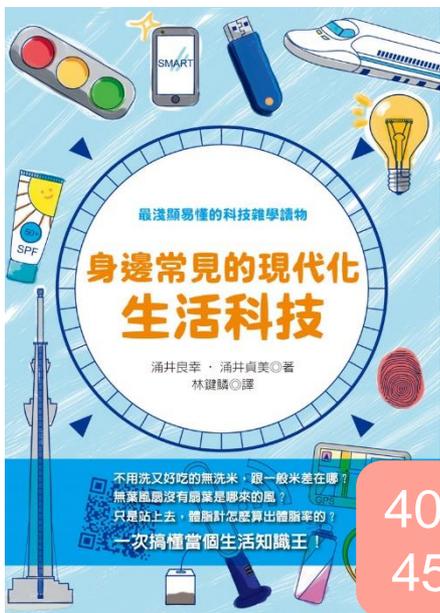
310.  
283



997.  
796



784.  
448



400.  
456



861.  
59



046



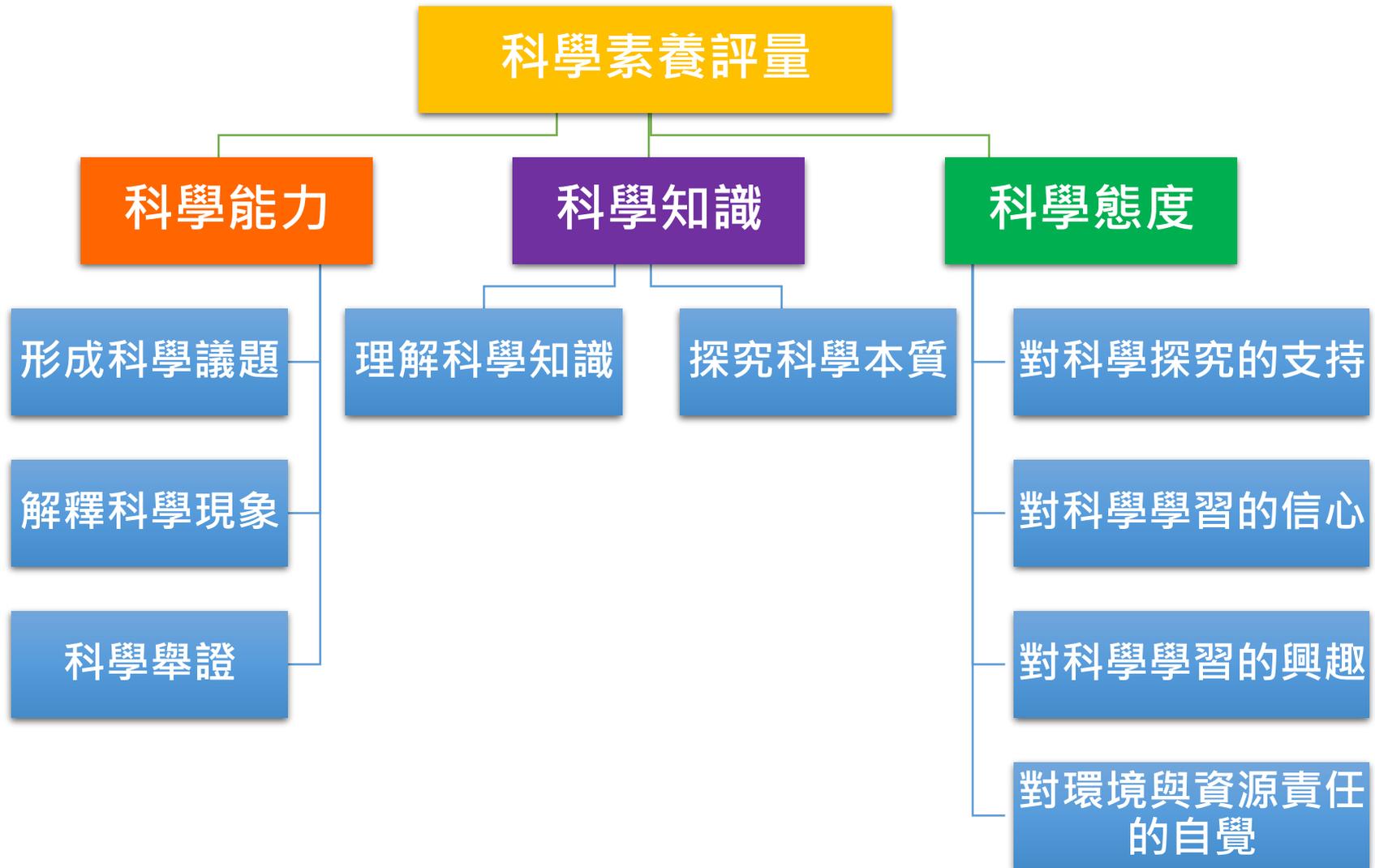
# PISA科學素養的定義

- ◆ 面對科學議題時，能夠使用科學知識發現問題、形成新知、解釋現象、並得到有證據的結論。
- ◆ 能夠了解科學是人類經由探究的過程所形成的知識。
- ◆ 能夠察覺科學和科技深深影響我們周遭的環境。
- ◆ 願意以公民身分參與和科學有關的社會議題或科學想法。

PISA - 「國際學生能力評量計畫」

(Programme for International Student Assessment)

# PISA科學素養的評量



# 永續的科學教育

必須建立在良善的閱讀理解能力上  
成為終身學習的根本條件

(PISA, 2006)

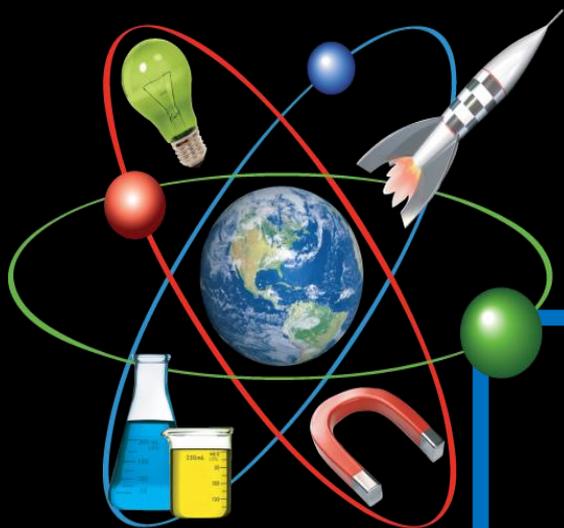


# 十二年國民基本教育領域課程綱要 自然科學領域課程手冊初稿

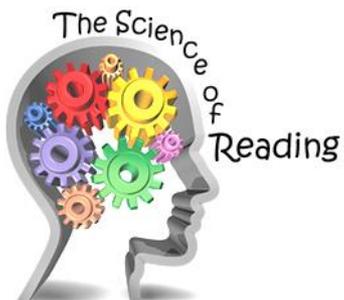
( 106.06更新四版 P.126 )

## 國民中學教育階段

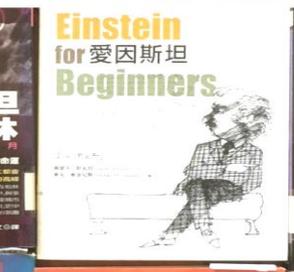
- 為提升學生對於科學文本之閱讀、口語與文字表達能力.....每學年至少實施一次：應於學期間規劃學習活動，逐步引導學生經由閱讀學習科學的學習策略。
- 如：繪製概念圖、心智圖、論證圖...等，或其他多元表徵方法，分析及轉化各課程單元的學習素材，有系統地演練撰寫科學報告及口頭表達的技巧，並於學期末或結合跨科議題單元，進行高層次能力之總結性評量。

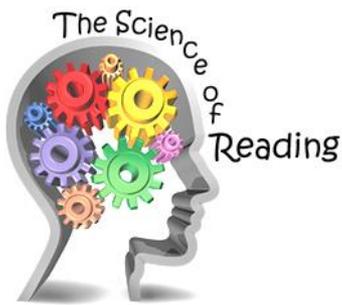


當科學與閱讀  
相遇時.....



# 科普讀物分級：104年7月-105年4月





# 科普讀物推薦書目

517本適合國中學生閱讀之科普好書，搭配對應之課程單元，提供國中老師推動科普閱讀之參考。



編號 M1-001

## 24 小時就愛上數學 1-9 年級最佳數學入門書

文 / 王富祥

ISBN · 9789576966477

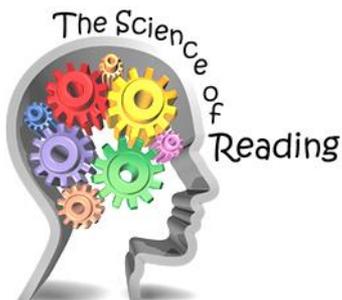
出版年 · 2008

出版社 · 新自然主義

**對應課程單元** · 國一 整數的運算；國一 分數的運算；國一 一元一次方程式；國一 直角坐標與二元一次方程式的圖形；國一 比與比例式；國一 線型函數及其圖形；國二 乘法公式與多項式；國二 平方根與畢氏定理；國二 等差數列與等差級數；國二 幾何圖形與尺規作圖；國二 三角形的基本性質；國二 平行與四邊形；國三 圓；國三 生活中的立體圖形

**書籍介紹** ·

本書將中小學數學重新分類與統整，讀者可以輕易地將之與學校教授的數學課程單元做對照，著重解題，且和課本內容相近。此外也整理國中小學生易犯錯的題型，並補充相關的延伸數學概念。



# 科普分級書目推廣

## 單一書目

《11歲男孩的新禱：一起種樹救地球！》 

讀後學習單

年 班 號，姓名：\_\_\_\_\_

書名：11歲男孩的新禱：一起種樹救地球！，作者：莊利新、芬克拜納著，王琇瑩

出版社：大田出版社 索書號：\_\_\_\_\_

- 簡述「種樹救地球(Plant for the Planet)」活動的源起與相關歷程。  
\_\_\_\_\_
- 試以圖表說明二氧化碳的循環過程。  

- 請舉例說明樹不如何對抗全球氣候危機。  
\_\_\_\_\_
- 除了種樹救地球外，還有哪些方式可以減緩氣候變遷？  
\_\_\_\_\_
- 面對全球氣候變遷，身為國中生的你可以怎麼做？試寫出一個可執行的計畫。  


三和圖書教育輔導網

## 通用版

科學/數學家傳記 

年 班 號，姓名：\_\_\_\_\_

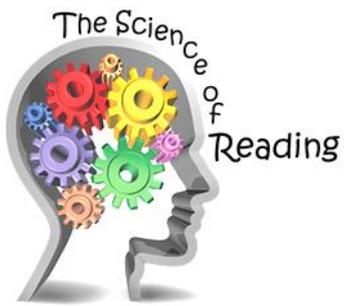
書名 \_\_\_\_\_ 作者 \_\_\_\_\_

出版社 \_\_\_\_\_ 索書號 \_\_\_\_\_

- 書中叙述主角的名字是 \_\_\_\_\_。
- 他是一位 \_\_\_\_\_ (家)。
- 他的成就在於 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 主角的科學精神或人格特質中令你最佩服或感動是什麼？  
\_\_\_\_\_
- 主角的圖表或實驗中，哪些讓你印象最深刻？或跟你所學過的自然/數學概念相關？  
\_\_\_\_\_
- 如果你的科學新發現和一般人所期待的不同而被排斥或要，你會持續自己的研究嗎？為什麼？  


老師核對：\_\_\_\_\_

全國圖書教育輔導網



# 科普閱讀推廣模式

課程單元延伸閱讀、讀本介紹引發興趣。可搭配《科普讀物推薦書目》

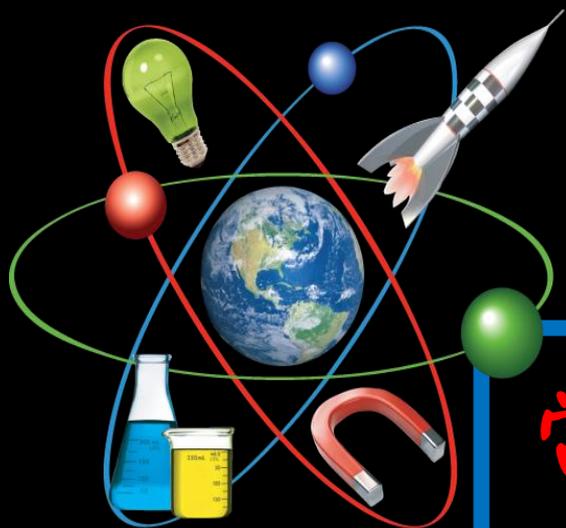
A. 課程單元延伸  
閱讀

與學科教師進行協同教學，將閱讀策略和資訊素養融入科普專題探討。如Big6、CORI、Quality Talk等

辦理科普主題推廣活動。如主題書展、闖關活動、科學動手做等

C. 整合性閱讀  
推廣活動

B. 科普閱讀與  
專題研究



當我想進行

科普閱讀教學

時.....

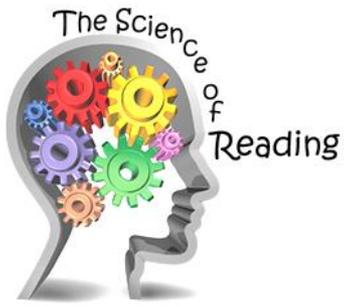


# 科普閱讀教學

## 一、經由閱讀的方法來學習科學

交互或螺旋使用閱讀理解策略 (黃茂在、陳文典，2011)





# 科普閱讀教學

## 二、用科學方法來閱讀

1. 這些資料的真實性如何？
  2. 界定好「詞彙」的定義
  3. 想一想，你是依據什麼理論來接受論述？所引用的「因果關係」有「依據」嗎？可信程度為何？
  4. 「緣因致果」的函數關係是充要條件？必須條件？輔助條件？
  5. 依據這些論據，是否足以下此「結論」？
  6. 假如你想進一步確認這些資料及陳述的可信賴度，你將怎麼做？
- (黃茂在、陳文典，2011)

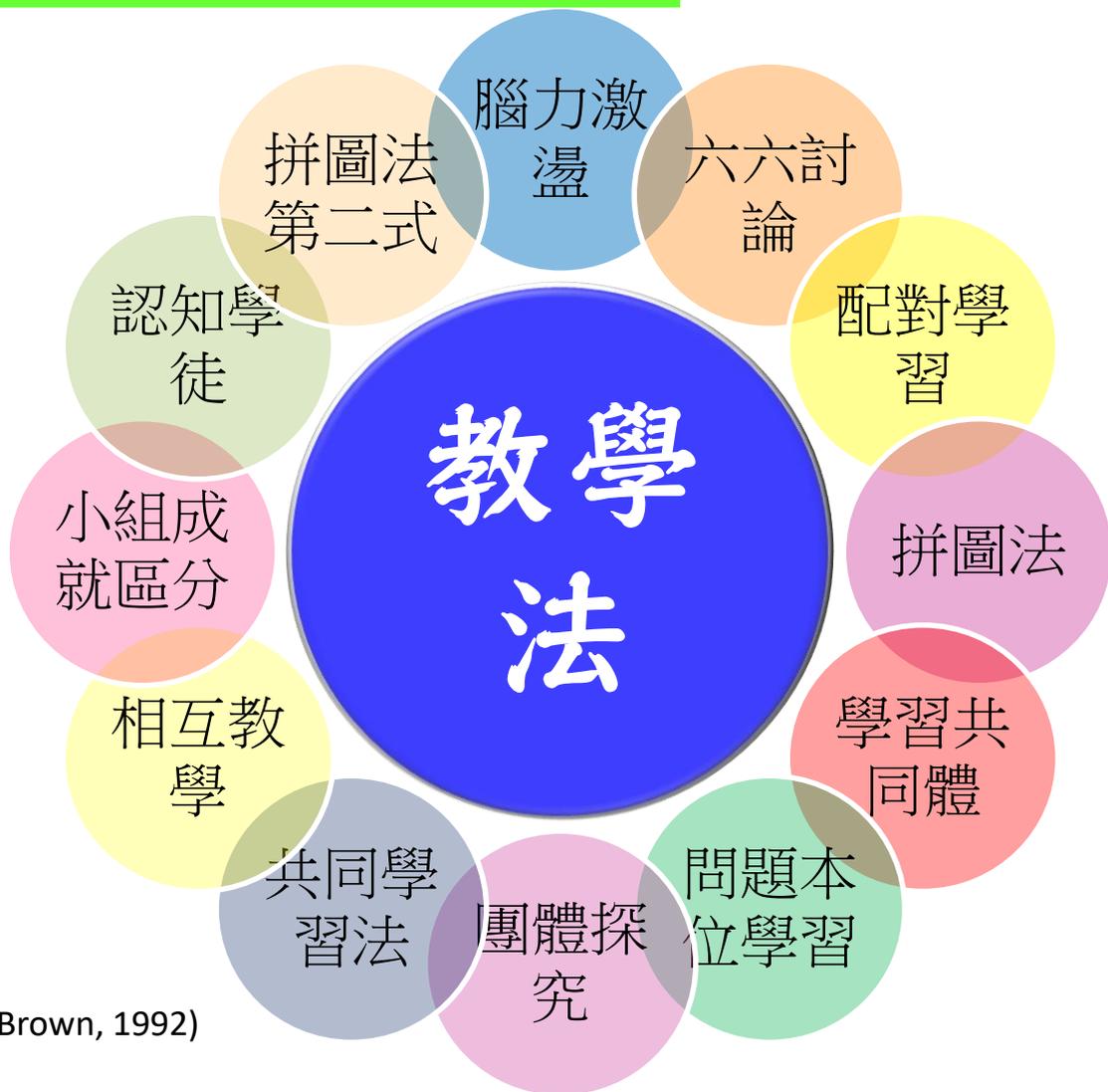
科學就是求真，不真就不要做科學



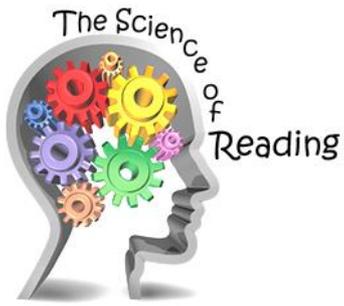
# 科普閱讀教學

## × 多元的教學法

- 教師示範
- 小組互動
- 具體回饋

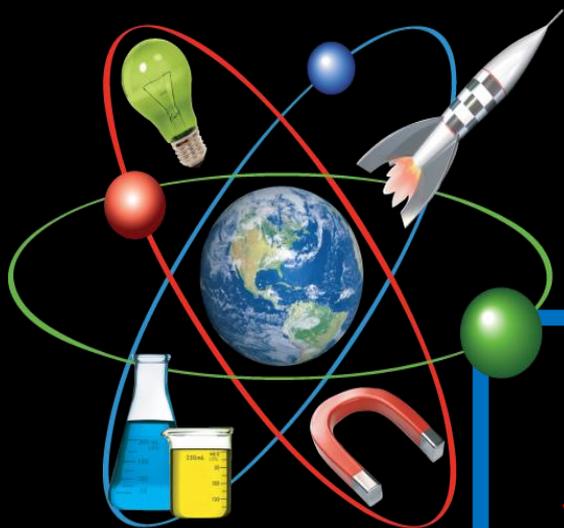


(Pressley, El- Dinary, & Brown, 1992)



# 科普閱讀教學

- ▶ 閱讀策略教學重點在教導學生從段落中找出中心主題，並運用預測、劃線、摘要、提問等策略，閱讀理解文本並能歸納、統整、比較。
- ▶ 學生能運用科學的「技巧」，嘗試思考相關「假設」「證據」與「結論」，如科學家般閱讀。
- ▶ 從認知角度去建立和提升學生的閱讀能力，目的是發展自覺控制的意識，使學生在閱讀時可以運用一系列策略去理解文章。



科普閱讀推廣

Easy Go.....

1

# 結合館藏圖書



# 自然領域書展

臺中市立大墩國民中學  
Taichung Municipal Da-Dun Junior High School

自然領域主題書展

## 科學有夠讚



### 深度科學：午間講堂

12月8日 12:30-14:00 階梯教室  
李偉文 (牙醫師·作家·環保志工)  
自然課可以這麼浪漫



### 增強科學：跑桌實驗

11月1-11日 理化實驗室  
自然領域教師火力全開帶你動手玩科學



### 探究科學：科普閱讀

10月24日-11月25日 圖書室  
學生探究作品與科學圖書展



### 氣體加農砲

**Bomb !!**

實驗原理：  
✓ 爆炸為一種劇烈的「氧化反應」。  
✓ 加快反應速率的條件：  
1、提高溫度  
2、提高濃度  
3、增加接觸面積  
4、加入催化劑

電石 + 水 → 氫氧化鈣 + 乙炔  
 $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$   
 銹帶 + 鹽酸 → 氯化銻 + 氫氣  
 $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

步驟1 加入反應物產生氣  
 步驟2 收集氣體灌入到瓶  
 步驟3 隔單空曠處點火發

Q: 將氫氣和乙炔混  
 著裝多罐時、步驟上  
 什麼不同呢?



### 紙螺旋漿

原理：  
生活中，常需力透地鑽孔或鑿子，鑿孔是將材料以  
更快速的方式，以適當的角度及速度之旋轉，將所  
欲之材料逐空而取出，這可以用到科學原理與  
物理現象中，我們可以用科學原理來解釋此現象  
，並以材料來解釋其原理。

材料：紙、手錶機芯  
 實驗步驟

紙	食用色素	糖	汽水配料
第一色	色	糖	檸檬汁
第二色	色	糖	藍水
第三色	色	糖	藍一小匙小蘇打+冰
第四色	色	糖	藍水

以圖解：  
 將紙、糖與汽水 → 加入二號汽水、檸檬酸  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



### 準備率 約70%

步驟1 將伏特加、高粱酒、  
竹葉青等高濃度烈酒  
倒在OK繃上

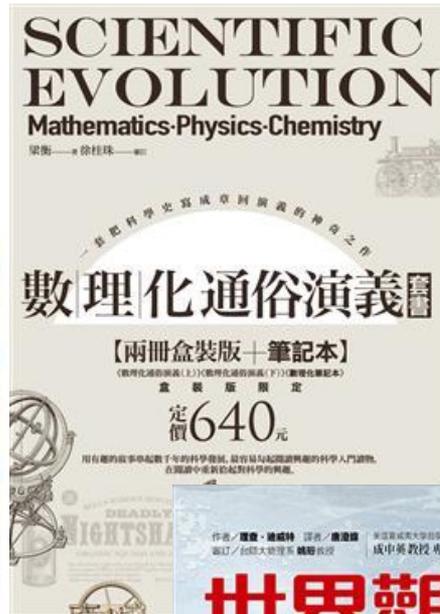
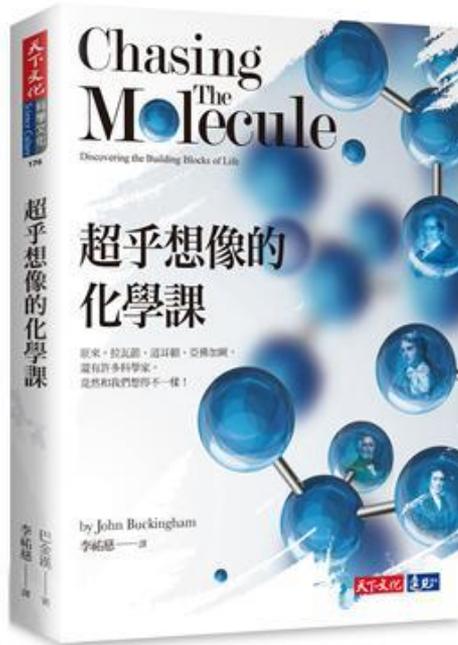
步驟2 再將OK繃貼在上臂  
內側

步驟3 靜待20分鐘後，檢查  
是否有紅色斑塊，即可得知  
(揮發酒精)





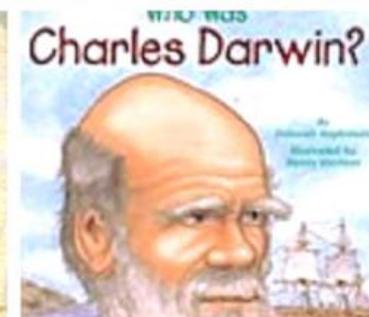
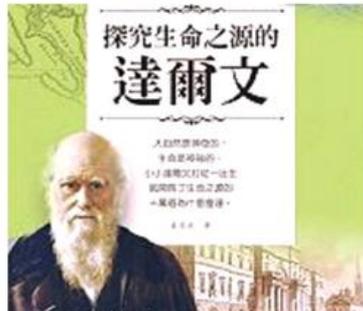
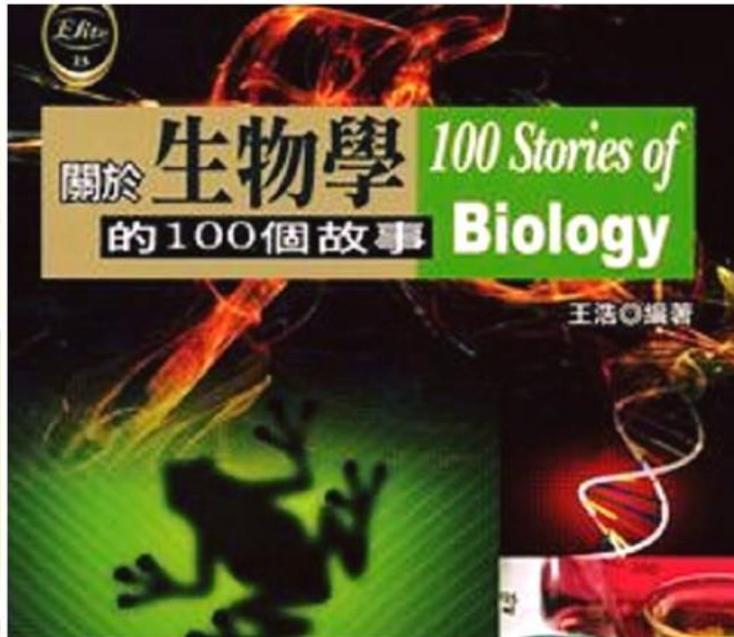
# 閱讀科學史





# 閱讀科學家的故事

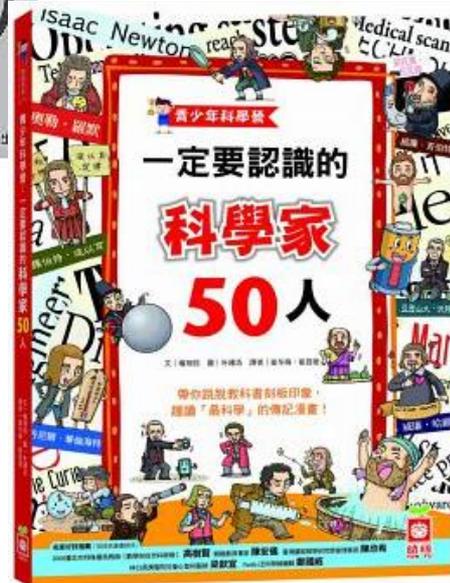
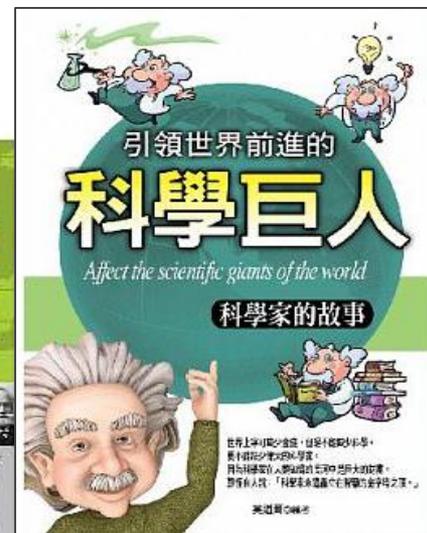
(1書1位)





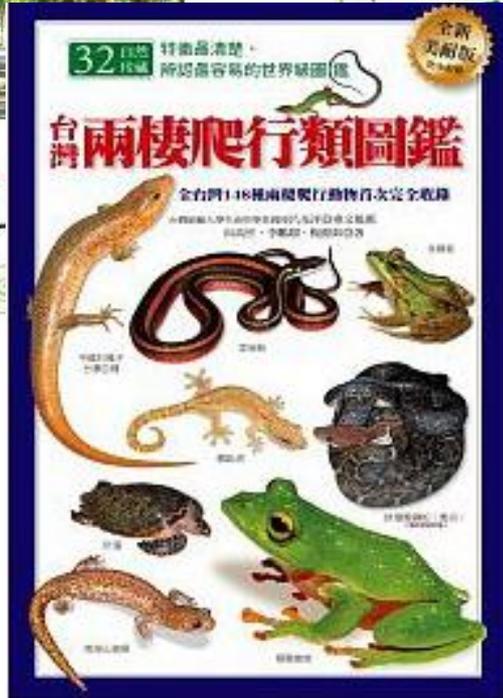
# 閱讀科學家的故事 (1書多位)

- 影響人類文明發展的100位科學家
- 轉動世界的100位科學家
- 李伯伯最想告訴你的20個科學家故事
- 影響世界的重要科學家
- 科學調查事件簿：古怪的發明家
- 中學生必須認識的科學史
- 突破平凡：諾貝爾獎得主成長啟示錄
- 你所不知道的科學家
- 改變世界的10大化學家
- 認識99位諾貝爾獎得主
- 勇往直前：50位傑出女科學家改變世界的故事
- 青少年科學營：一定要認識的科學家50人
- 引領世界前進的科學巨人：科學家的故事
- 神奇酷科學 7 科學家的祕密生活
- 改變世界的天才科學家們





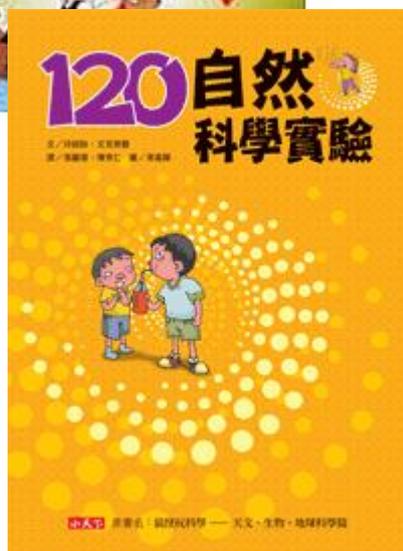
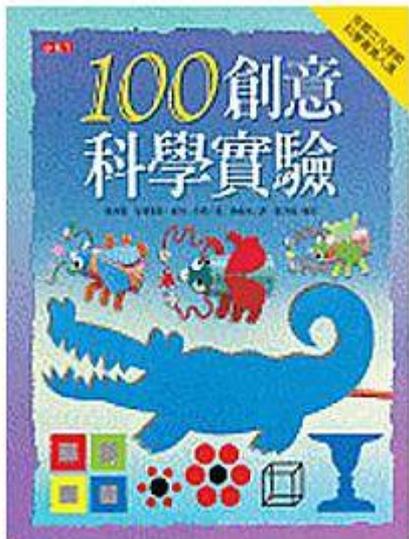
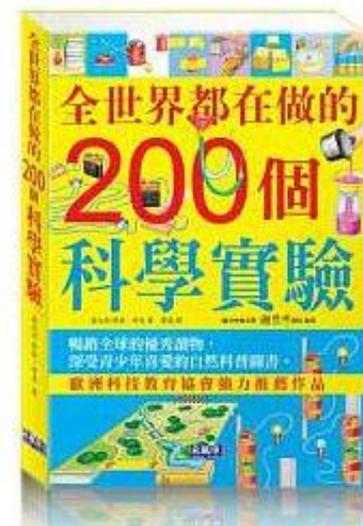
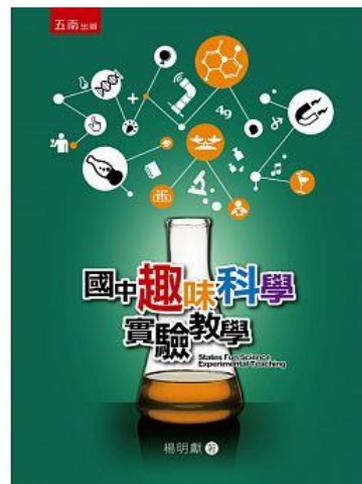
# 閱讀圖鑑



- 1 Your Body 完全透視人體圖鑑 後藤昇著 楓書坊
- 2 世界水果圖鑑 郭信厚著 貓頭鷹出版
- 3 世界昆蟲圖鑑 韓永植著 漢湘文化
- 4 世界貓咪圖鑑 Gloria Stephens著 晨星出版
- 5 台灣水生植物圖鑑 李松柏著 晨星出版
- 6 台灣民族植物圖鑑 鍾明哲,楊智凱著 晨星出版
- 7 台灣竹圖鑑 呂錦明著 晨星出版
- 8 台灣兩棲爬行類圖鑑 向高世,楊懿如,李鵬翔著 貓頭鷹出版
- 9 台灣珊瑚圖鑑 戴昌鳳,洪聖雯著 貓頭鷹出版
- 10 台灣海濱植物圖鑑 高瑞卿,伍淑惠,張元聰著 晨星出版
- 11 台灣草坪雜草圖鑑 徐玲明,蔣慕琰著 城邦文化
- 12 台灣淡水及河口魚圖鑑 周銘泰,高瑞卿著 晨星出版
- 13 台灣野生食用植物圖錄 台灣植物同好會著 玉山社出版
- 14 台灣野果圖鑑 黃麗錦著 天下文化
- 15 台灣鳥類全圖鑑 方偉宏著 貓頭鷹出版
- 16 台灣經濟作物圖鑑 郭信厚著 貓頭鷹出版
- 17 多肉植物圖鑑 梁群健著 晨星出版
- 18 自然圖鑑600種動植物觀察術 里內藍,松岡達英著 遠足文化
- 19 行道樹圖鑑 羅家祺著 晨星出版
- 20 果實種子圖鑑 林文智著 晨星出版
- 21 花藝植物圖鑑 徐擘春,孫光聞著 晨星出版
- 22 芳療植物圖鑑聖經 佐々木 薰著 養沛文化
- 23 非實用野鳥圖鑑 富士鷹茄子著 遠流出版
- 24 室內觀賞植物圖鑑(上) 章錦瑜著 晨星出版
- 25 室內觀賞植物圖鑑(下) 章錦瑜著 晨星出版
- 26 星座·星空圖鑑 藤井旭著 晨星出版
- 27 食用花卉及瓜果圖鑑 徐擘春,孫光聞著 晨星出版
- 28 食蟲植物觀賞與栽培圖鑑 夏洛特著 商周
- 29 海水魚與海中生物完全圖鑑 小林安雅著 臺灣東販
- 30 基礎生物學圖鑑 Louis Borrás著 合記圖書
- 31 寄生蟲圖鑑 目黑寄生蟲館作 臉譜出版
- 32 猛禽觀察圖鑑 林文宏著,鄭司維繪 遠流出版
- 33 都會野花野草圖鑑 鍾明哲著 晨星出版
- 34 野花圖鑑.2,中高海拔篇 張永仁著 遠流出版
- 35 野花圖鑑:臺灣四百多種野花生態圖鑑 張永仁 遠流出版
- 36 野菇圖鑑 周文能,張東柱著 遠流出版
- 37 景觀樹木觀賞圖鑑 章錦瑜文.攝影,許靜文圖 晨星出版
- 38 最新幼犬圖鑑 中野裕美著 晨星出版
- 39 菜市場水果圖鑑 張蕙芬撰文 天下遠見
- 40 菜市場魚圖鑑 吳佳瑞,賴春福著 天下遠見
- 41 菜市場蔬菜圖鑑 張蕙芬文 遠見天下
- 42 雲圖鑑 田中達也著 晨星出版
- 43 椿象圖鑑 林義祥,鄭勝仲著 晨星出版
- 44 實用藥用植物圖鑑及驗方 黃世勳著 文興出版
- 45 臺灣行道樹圖鑑 陳俊雄,高瑞卿撰文 貓頭鷹出版
- 46 臺灣昆蟲記:賞蟲大圖鑑 廖智安撰文 大樹文化
- 47 臺灣珊瑚礁魚圖鑑 邵廣昭,邵奕達,林沛立著 晨星出版
- 48 臺灣常見竹節蟲 李兩傳著 親親文化
- 49 臺灣淡水蟹圖鑑 施志昀,李伯雯著 晨星出版
- 50 臺灣野鳥手繪圖鑑 李政霖著 行政院農委會林務局
- 51 臺灣蝴蝶圖鑑(上) 弄蝶.鳳蝶.粉蝶 徐瑋峰著 晨星出版
- 52 臺灣蝴蝶圖鑑(下) 蛺蝶 徐瑋峰著 晨星出版
- 53 臺灣蝴蝶圖鑑(中) 灰蝶 徐瑋峰著 晨星出版
- 54 臺灣藥用植物圖鑑 張憲昌著 晨星出版
- 55 蔬果·野菜圖鑑 宋芬玫,沈競辰等著 晨星出版
- 56 蝴蝶100 張永仁著 遠流出版
- 57 蝴蝶食草圖鑑 林柏昌,林有義著 晨星出版
- 58 賞蛙地圖 楊胤勛著 晨星出版
- 59 賞葉 張碧員,林麗琪著 城邦文化
- 60 賞蟲365天.春夏篇 楊維晟著 天下遠見
- 61 賞蟲365天.秋冬篇 楊維晟著 天下遠見
- 62 獨角仙和同伴們 安永一正著 遠足文化
- 63 瓢蟲圖鑑 林義祥,虞國躍著 晨星出版
- 64 蕨類圖鑑:臺灣三百多種蕨類生態圖鑑 郭城孟著 遠流出版
- 65 蕨類圖鑑2:進階珍稀篇 郭城孟著 遠流出版
- 66 鍬形蟲54 張永仁著 遠流出版

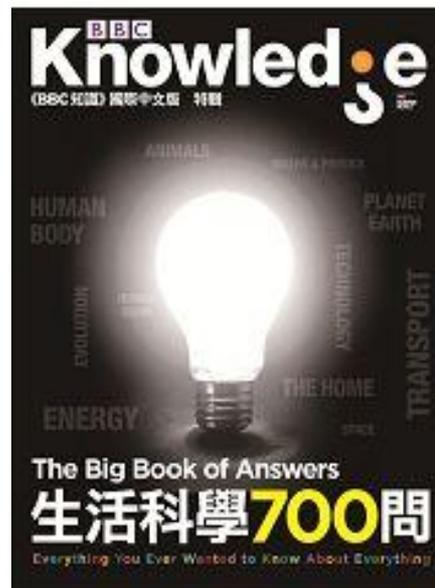
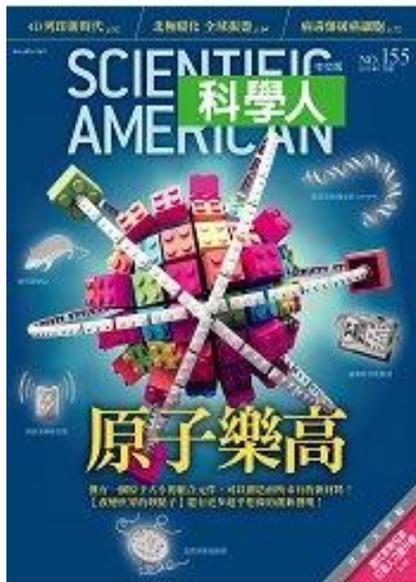


# 科學實驗動手做



2

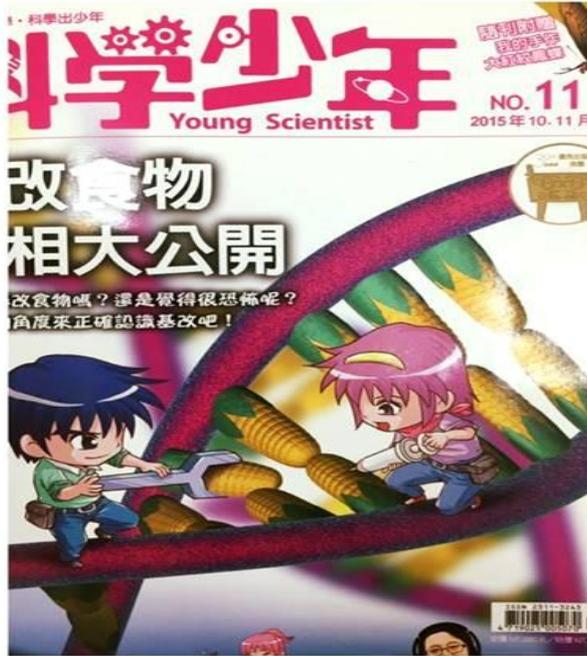
# 結合館藏期刊





# 單元名稱：生物一下2-1孟德爾的遺傳法則

## 延伸閱讀：科學少年第11期，2015/10-11，P28-33



### 小小花露的偉大發現

動物細胞的科學研究，從19世紀末到20世紀初，是生物學史上最輝煌的時期。許多科學家利用顯微鏡觀察細胞的結構，發現了細胞核、染色體、DNA等。這些發現為現代生物學奠定了基礎。

在19世紀末，德國科學家施萊登和施旺提出了細胞學說，認為所有生物都是由細胞構成的。這一學說為生物學的發展開闢了新的道路。

在20世紀初，科學家們開始研究細胞的內部結構。他們發現了細胞核、核仁、核膜等結構。這些發現為理解細胞的生理功能提供了重要的線索。

此外，科學家們還發現了染色體。染色體是細胞核內的一種結構，它攜帶了生物的遺傳信息。對染色體的研究為遺傳學的發展奠定了基礎。

總之，小小花露的偉大發現，不僅豐富了我們對細胞的認識，也為生物學的發展做出了巨大的貢獻。

種子顏色	花色	莢果顏色	莢果形狀	花的位臵	莢果的成熟時間
黃色	紫色	綠色	圓形	頂生	早熟
綠色	白色	黃色	長形	腋生	晚熟

## 遺傳學之父 孟德爾

孟德爾 (Gregor Johann Mendel) 是奧地利遺傳學家，他從豌豆實驗出發，發現了遺傳的規律。他的研究為現代遺傳學奠定了基礎。

孟德爾在1822年出生于奧地利。他從小就對自然科學產生了濃厚的興趣。他曾在修道院學習，並在那裡開始了他的豌豆實驗。

孟德爾的實驗非常精確。他選擇了豌豆作為實驗材料，因為豌豆具有容易區分的性狀。他通過對豌豆的雜交實驗，發現了遺傳的規律。

孟德爾的發現被稱為「孟德爾定律」。這一定律包括分離定律和自由組合定律。這些定律為理解遺傳的機制提供了重要的線索。

孟德爾的研究在當時並未受到重視。直到20世紀初，他的研究才被重新發現。如今，孟德爾被譽為「遺傳學之父」。

孟德爾的遺傳學研究，不僅為生物學的發展做出了巨大的貢獻，也為醫學、農業等領域提供了重要的理論支持。

孟德爾的遺傳學研究，是科學史上最偉大的發現之一。他的研究讓我們更加了解了生命的奧秘，也為人類的生活帶來了巨大的改變。

### 孟德爾的豌豆實驗

孟德爾的豌豆實驗，是遺傳學史上最著名的實驗之一。他通過對豌豆的雜交實驗，發現了遺傳的規律。

孟德爾的實驗過程如下：

- 選擇具有相對性狀的豌豆植株進行雜交。
- 觀察子一代植株的性狀。
- 讓子一代植株自交，觀察子二代植株的性狀。
- 統計子二代植株的性狀比例。

孟德爾的實驗結果如下表所示：

親代	第一子代	第二子代	比例
黃 × 綠	黃	5474 1850	2.96 : 1
紫 × 白	紫	6022 2001	3.01 : 1
圓 × 長	圓	705 224	3.15 : 1
頂 × 腋	頂	882 299	2.95 : 1
早 × 晚	早	428 152	2.82 : 1
黃 × 綠	黃	601 207	3.14 : 1
紫 × 白	紫	787 277	2.84 : 1

孟德爾的實驗結果顯示，子二代植株的性狀比例接近於3:1。這說明遺傳的規律是符合孟德爾定律的。

孟德爾的實驗，不僅證明了遺傳的規律，也為理解遺傳的機制提供了重要的線索。他的研究為現代遺傳學的發展奠定了基礎。

孟德爾的豌豆實驗，是科學史上最偉大的實驗之一。他的研究讓我們更加了解了生命的奧秘，也為人類的生活帶來了巨大的改變。

# 啄木鳥的身體構造 Woodpeckers

**啄**木鳥是個極為成功的鳥種，這種特殊的鳥類共有逾 180 種，除了澳洲和南極洲外，其他大洲皆能看見其身影。啄木鳥能適應多種棲地，包括熱帶雨林、林地、草原和竹林。啄木鳥最著名的特色正是「啄木」，具有三層結構的鳥喙天生就能承擔這種粗重的工作。鳥喙外層覆有角蛋白組成的鱗片，角蛋白正是犀牛角的組成物質；中層為多孔骨 (porous bone)；內層則具有膠原蛋白纖維的骨鞘。這三層結構能把力學壓力 (mechanical stress) 減至最低，這可是件好事，畢竟啄木鳥每日的平均啄木次數高達 1 萬 2000 次！這些鳥兒真是過著忙碌又砂砂的生活。

啄木鳥之所以用鳥喙大力啄木，並敲出陣陣聲響，可別以為有多原因。不僅能覓食，還可打造鳥巢所需的洞穴；藉著特殊的敲擊節奏，啄木鳥之間也能彼此溝通。啄木鳥的鳥喙就像鏟子或鏟子一般，可撬起樹皮，捕捉藏匿於樹皮下的蟲子；也能在樹幹上整洞，找出其中的幼蟲和昆蟲。啄木鳥會從鳥喙伸出具備測力功能的舌頭，以其尖端捕捉獵物；有些鳥喙的舌頭上還帶有倒鈎，有助於固定食物。

有些啄木鳥專吃仙人掌果實；有的則會在地面上漫步、撿拾蟻來吃；還有些啄木鳥會在橡樹上啄洞，把橡實以一次一顆的方式敲進樹中。不過，絕大多數的啄木鳥都不太挑食，牠們會吃毛毛蟲、蜘蛛、果實、樹汁、新蠟，甚至鳥蛋。啄木鳥不分公母，都在樹幹上啄出樹洞，以養育雛鳥。剛孵化的雛鳥無法視物，且渾身沒有羽毛，這時啄木鳥媽媽會輪流扛起帶食物回來和護衛鳥巢的責任，直到 25 至 30 天後雛鳥離巢為止。啄木鳥並不會唱歌，牠們會藉著啄木來發出所謂的「敲鼓聲」(drumming)，目的在於提醒同伴有掠食者靠近、向對手標示領域，或吸引異性。牠們也會啄一些人工物體，好製造出深沉的共鳴聲，因此你或許會在電線桿、垃圾筒、屋簷的雨水槽或屋子的牆壁上，發現啄木鳥啄出的洞。

## 啄木鳥的結構

啄木鳥身上究竟有哪些特殊構造，讓他們得以如此獨特

**富彈性的頭骨**  
A spongy skull  
腦部這塊硬骨具有微小的組織，可減輕衝擊的力道。是啄木鳥啄木時，這些組織的功能就如海綿體。

**肌肉發達的頸部**  
Muscular necks  
當啄木鳥用鳥喙擊穿樹皮時，厚實的頸部肌肉是一個能減輕衝擊力度的部位。

**護目鏡 Safety goggles**  
啄木鳥啄木時，護眼的第三層眼瞼除了能讓樹液不致彈出眼外，還能保護眼睛不被風沙的木屑所傷。

**「啄木鳥的鳥喙有部分是角蛋白所組成」**

## 共犯結構

共有啄木鳥與黃鶯兩種鳥類合作，好加快挖出樹洞的速度。研究員發現，紅頭啄木鳥 (red-capped woodpecker) 似乎會與身體較扁黃鶯合作。這些鳥子在橡樹木鳥啄出的樹洞樹洞中生鳥，以加速木材腐爛的速度。啄木鳥和黃鶯都編得比來自自然界的分解者，兩者互幫互助。啄木鳥不須費力去移開腐爛的木材；黃鶯則可在完美的環境條件下生長、繁殖，這樣的關係也能讓其他生物因此受益。一旦啄木鳥開始啄穴，其他物種便有現成的家可住。



你知不知道？啄木鳥的頭部骨鈣質的公尺，產生逾 1000G 的力

**知識大圖解 HOW IT WORKS**

錯覺的奧秘  
為何我們的眼睛如此容易上當？

氣候變遷 大解密  
為你釐清 11 個地球正在發生的氣候真相

噴射衝浪板  
有了這項科技，你多麼想飛上雲霄？

LiveABC

轉運仙女座星系  
萬木邦的神奇地圖  
萬木邦的神奇地圖  
這幅地圖不僅能指引你找到最棒的旅遊地點，還能告訴你如何抵達目的地。

人眼不可見的光  
人類不可見的光  
人類不可見的光  
人類不可見的光

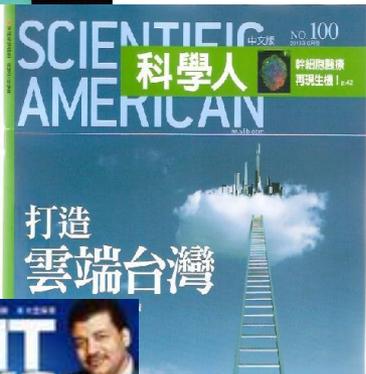
10 類物質與環境 美國審判 瞭解腦癌 瑞士軍用小刀 史上最致命的戰士

How it works  
知識大圖解  
9月號/2017 第36期  
P22-23

# ? 將改變世界

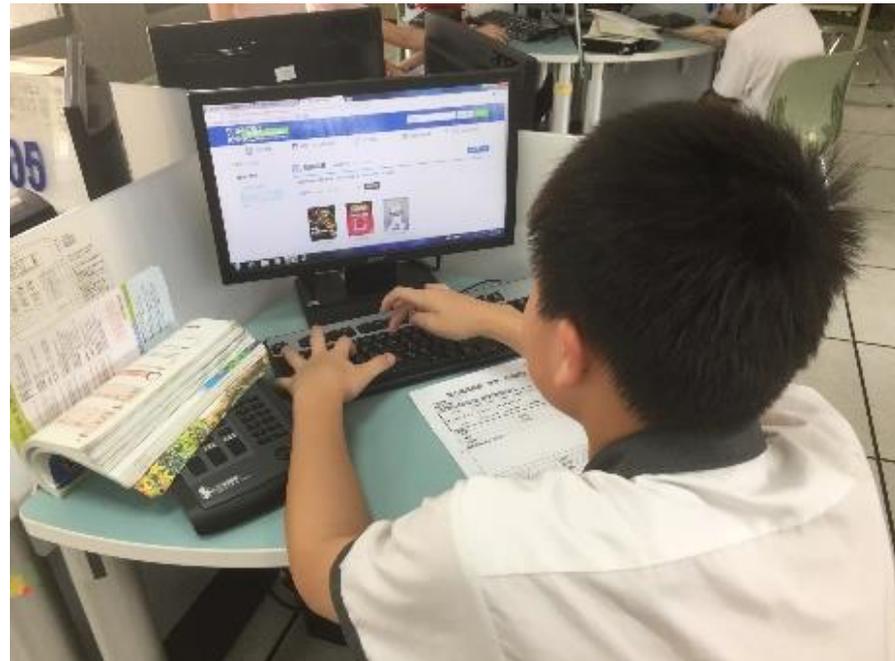


# ■ 定義問題



PhotoGrid

- 搜尋策略
- 取得資訊
- 利用資訊



# 統整資訊

**超光速旅行定義1**

遠古時代，人類就幻想能超光速旅行。1905年，愛因斯坦的相對論提出，光速是宇宙中最快的速度。目前，人類已能利用雷射技術，實現超光速旅行。

**第三組：未來自動化 > 便利生活**

利用人工智慧技術，未來將能實現自動駕駛、自動翻譯、自動醫療等。這些技術將為人類帶來極大的便利。

**人類如何使用奈米醫療**

奈米生物技術利用分子級的有機或無機物質，製成具有生物學功能之奈米材料。這些材料可與生物體相互作用，用於藥物遞送、診斷、治療等。目前，奈米醫療已進入臨床試驗階段。

## 讓我們坐上自動駕駛車吧



組員

- 11004 林劭謙
- 11005 郝苙緯
- 11022 陳熏紘
- 11026 魏妍邑

**GO!**



**改變世界的神奇材料**

112 葉承

**一起去火星住吧!**

11011 劉國雄  
11015 謝志偉  
11016 李冠廷

**人工島嶼**

11025 謝志偉、11025H 江浩  
11026 謝志偉、11026H 江浩



# 評鑑資訊

- 學生自評與互評
- 教師評鑑

## 將改變世界

班級： 座號： 姓名：

1 ☆☆☆☆☆	4 ☆☆☆☆☆
2 ☆☆☆☆☆	7 ☆☆☆☆☆
3 ☆☆☆☆☆	6 ☆☆☆☆☆

1. 在這次探究學習歷程中我學到什麼？

2. 在這個學習過程中，我遇到的困難有哪些？

3. 我怎樣嘗試去解決這些困難？

4. 下一次做相同的探究學習時，我會如何改進，讓自己做的更好？

5. 聽完同學的報告後，你學到那些新觀念與科學知識？

6. 完成這一系列的課程後，我的感想與收穫是？

5. 聽完同學的報告後，你學到那些新觀念與科學知識？  
了解自動駕駛車的功能、了解人工島嶼的用意、了解人類以後居住的星球—火星、了解人工智慧對人類的好壞、了解未來將改變世界的神奇材料、了解探索地心對我們人類的幫助—遇測地震。
6. 完成這一系列的課程後，我的感想與收穫是？  
讓我學會了怎麼做PPT，也學會了小組間的互助合作，如果一個人不配合是做不出好的報告，謝謝我的組員和老師。

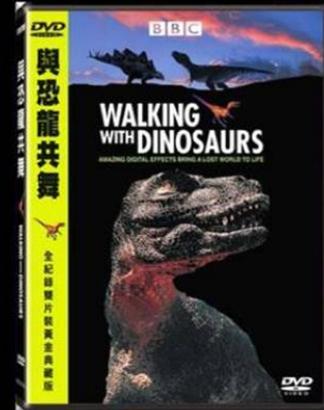
6. 完成這一系列的課程後，我的感想與收穫是？

學習不一定只有在書本，不一樣的學習讓我學到更多更寶貴的知識-能力。

## 3

## 結合館藏視聽媒體

## 看電影學科學



- ◆仔細想想，地球上的環境曾歷經哪些演變？並預測西元4015年時，地球會是什麼樣的風貌？
- ◆當地球上綠色植物、藻類逐漸死亡腐敗時，大氣中氧氣和二氧化碳的比例將如何改變？而此現象將對生物圈的生物產生什麼影響？
- ◆倘若未來地球已不再適合生物生存，你認為人類應該如何面對這個問題？
- ★以上三題可任選一題回答，內容需結合科學知識與創意發想，並以文字及圖案輔助說明，完成後送交生物教室，優秀作品將可獲得美國職籃、職棒海報一張。

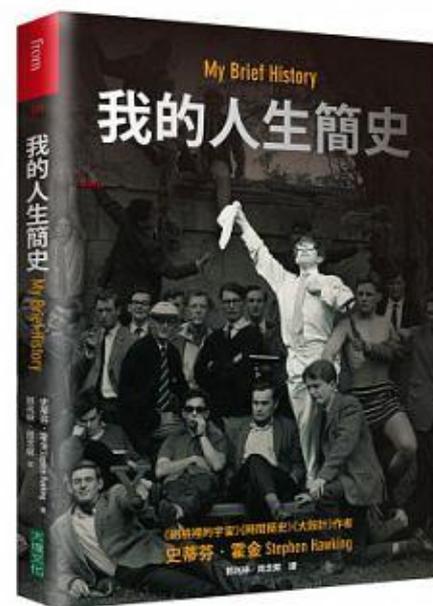
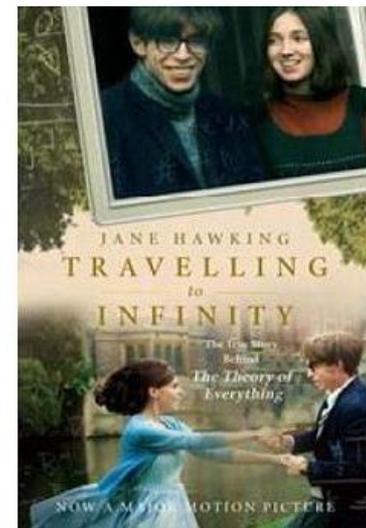
# 【星際效應】延伸閱讀

- 星際效應：電影幕後的科學事實、推測與想像/基普·索恩/漫遊者文化
- 一本就通：宇宙史/ 克里斯多夫·波特/聯經
- 太空人的地球生活指南/克里斯·哈德菲爾 /大塊文化
- 星際奇航記/翟爾斯·史拜羅/三采
- 星際奇航 宇宙故事集/上浪春海/親子天下
- 宇宙探祕！科學故事集/Ohyama Mitsuharu/親子天下
- 世界第一簡單宇宙/石川憲二/世茂
- 你對宇宙瞭解多少？/ Jun Fukue、Yumi Awano/晨星
- 千古之謎：幾何、天文與物理兩千年/項武義、張海潮、姚衍/台灣商務
- 來自外星球的訪客/張恩鴻/晶冠出版社
- 星空的思索/吳建宏，李國偉，余海禮，童若軒，陳江梅等/大塊文化
- 浩瀚天宇/謝元凱、蔡亞倫/慈濟傳播文化志業基金會
- 天體運行論/哥白尼/大塊文化
- 相對論原理/愛因斯坦/大塊文化
- 哆啦A夢科學任意門2：穿越宇宙時光機/日本小學館/遠流
- 宇宙兄弟1-22未完/小山宙哉/尖端
- 宇宙地圖/觀山正見，小久保英一郎/時報



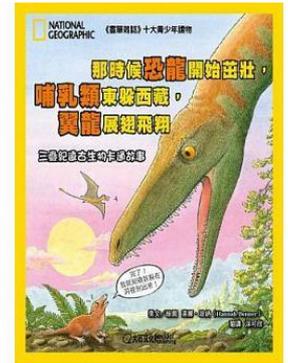
# 【愛的萬物論】延伸閱讀

- 圖解時間簡史/史蒂芬·霍金/大塊文化
- 我的人生簡史/史蒂芬·霍金/大塊文化
- 新時間簡史/史蒂芬·霍金、雷納·曼羅迪諾/大塊文化
- 3分鐘讀懂霍金/保羅·派森斯，蓋爾·迪克森/積木
- 不向命運屈服的科學巨星：霍金/林滿秋/小天下
- 胡桃裡的宇宙/史蒂芬·霍金/大塊文化
- 時空旅行的夢想家：史蒂芬·霍金/時報
- 一看就懂！霍金帶你揭開宇宙時空的神祕正成大解密/沉零/心經典文化
- 大設計：霍金十年首見卓越巨著，為生命；芬·霍金、雷納·曼羅迪諾/大塊文化
- 勇闖宇宙首部曲：卡斯摩的祕密/史蒂芬·
- 勇闖宇宙二部曲：太空尋寶之旅/史蒂芬·
- 勇闖宇宙三部曲：宇宙起源大霹靂/史蒂芬·



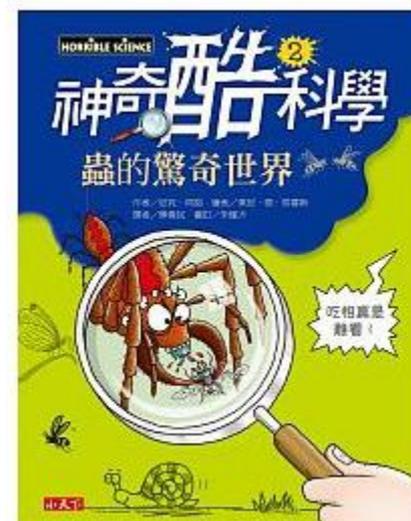
# 【與恐龍共舞】延伸閱讀

- 拜訪恐龍王朝/喬安娜·柯爾、布魯斯·迪根/遠流
- 我的第一本恐龍大驚奇/艾力克斯·弗斯/小天下
- 哆啦A夢科學任意門1：恐龍時代通行證/日本小學館/遠流
- 那時候恐龍開始茁壯，哺乳類東躲西藏，翼龍展翅飛翔/漢娜·波納/大石國際
- 那時候蟲子比人大，植物不開花，四足類稱霸/漢娜·波納/大石國際
- 那時候魚兒還有腳，鯊魚剛長牙，蟲子到處爬/漢娜·波納/大石國際
- 史前動物大滅絕/PAUL BARRETT/明天國際
- 見龍在田 恐龍現形記/張碧慧·李菁菁/經典
- 恐龍百科/紀江紅/漢宇
- 水中蛟龍：史前水棲爬行動物/程延年、單希瑛、王士偉、張鈞翔/國立自然科學博物館
- 怪異恐龍總動員：這些恐龍為什麼長得這麼奇怪/克里斯多夫·斯隆/大石國際



# 【昆蟲Life秀】延伸閱讀

- 法布爾昆蟲記全集/法布爾/遠流
- 李淳陽昆蟲記/李淳陽/遠流
- 自然老師沒教的事6：都市昆蟲記/李鍾旻/天下文化
- 魔法校車：昆蟲大進擊/喬安娜·柯爾/遠流
- 昆蟲記中記/楊維晟/天下文化
- 科學實驗王28：昆蟲與蜘蛛/ Story a./三采
- 昆蟲臉書/黃仕傑/天下文化
- 台灣昆蟲教室/朱耀沂/天下文化
- 昆蟲入門/張永仁/遠流
- 昆蟲圖鑑1、2/張永仁/遠流
- 台灣昆蟲大發現：追蹤常見昆蟲125/趙榮台，陳景亭，黃崑謀/遠流
- 資優科普王：昆蟲的世界/沈載憲/沈載憲
- 神奇酷科學：蟲的驚奇世界/尼克·阿諾/小天下
- 昆蟲趴趴走：自然課沒教的事(2)/楊平世/健行
- 昆蟲博士與宅男的亞馬遜探險/劉藍玉、林志全/天下文化
- 昆蟲Q&A/朱耀沂/天下文化
- 下課後的昆蟲觀察課/廖智安/晨星
- 昆蟲，就該這樣養！【陸棲篇】/廖智安/晨星
- 昆蟲，就該這樣養！【水棲篇】/廖智安/晨星



大地廣角鏡

第129期 中學生報 7 科學 現象

# 化石年代 科學家怎麼判定？

文、攝影/王程軒 製圖/朱怡貞

今年一月，臺灣自然科學博物館發表研究指出，在臺灣海峽地區發現的「澎湖人」，下顎骨化石，距今可能約十九萬年到四十五萬年，是目前臺灣最古老的人類化石。今年三月，美國亞利桑那州立大學考古研究團隊發表研究指出，前年他們在非洲衣索比亞阿法爾沙漠地區，發現的人類下顎骨化石，距今可能有兩百八十年，是至今發現最古老的人類化石。科學家是怎麼判定化石的年代？研究化石有什麼重要性呢？



▲比較史前人類頭骨化石和現代人頭骨，可以看出史前人類腦容量較小，下顎骨較粗。

## ■古生物遺跡轉化石嗎？

遠古時代的生物死亡後，如果被厚層泥沙覆蓋，長久保存在地層中，就能形成化石。一般來說，生物死亡後，身體柔軟的部分容易腐爛，只有堅硬部分如動物的骨骼、外殼或木本植物的樹幹等，比較容易保留。話說如此，科學家還是發現埋藏在冰塊地層中沒有腐爛的猛犸象，或保存在琥珀中的昆蟲。

除了生物本身，有些地層中還保留貝類的印痕或恐龍走過後的印痕，這些都是化石。因此，簡單來說，化石就是保存在地層中的古生物遺骸或遺跡。

## ■判斷化石年代的方法

科學家常常利用放射性元素定年法來判斷化石形成的年代。

岩石中存在著某些放射性元素，這些放射性元素會逐漸衰變成另一種元素，如鉀-238、鈾-234，會衰變成鈾-230。隨著時間的流逝，岩層中的鈾-238、鈾-234會愈來愈少，鈾-230則愈來愈多。科學家只要研究比對這些

放射性物質的濃度，就能推斷出岩石的年代，而埋藏在岩層的化石年齡也就呼之欲出了！

## ■哪種岩層容易有化石？

大部分生物死後，只有極少數能被保存下來，形成化石，這是因為生物的骨骼等堅硬部分會被侵蝕成碎屑或溶解在水中。所以，目前已經發現的化石只佔至今地球所有生物中的極小部分。另外，火山爆發或地殼變動，都可能使地層中的生物遺骸遭到破壞，因此，火成岩和變質岩中很少發現化石，化石大多保存在沉積岩層中。

## ■化石解開了什麼祕密？

研究化石是科學家觀察地球環境變遷與生物演化的鑰匙。因為藉由化石，我們可以知道地球上曾經出現恐龍、長毛象等巨獸。此外，在高山山頂發現的貝類等海洋生物化石，也能讓我們相信海平面由於地殼變動確實會發生。還有，因為發現了北京人、澎湖人與尼安德塔人等史前人類化石，人類起源與演化的謎才漸漸解開。想想看，研究化石是不是很酷呢！

## ■化石有三類

1. 野柳地層上的海陸化石(實體化石)

2. 巨大的貝殼燻燻化石。

3. 古代海洋生物在地層中遺留的洞穴。

## ■實體化石

生物的骨節、硬殼或枝幹等存在不少縫隙，當生物死亡後，保存在地層中的硬殼通常會滲進地下水。在漫長的歲月裡，地下水中的礦物質會在縫隙沉積結晶，還可能取代原來成分，使得這些生物遺骸變得像石頭。

## ■鑄模化石

埋在地層中的生物骨節、硬殼等被溶蝕，留下空洞的凹痕，這凹痕沉積砂或礦物質填實，逐漸形成具有動物骨節或硬殼的模型。

## ■生成化石

生物活動留下的痕跡，例如腳印、糞便、爬痕或是鑽洞的洞穴等，就稱為生成化石。

## ■哪裡能找化石

### ■野柳和墾丁

臺灣島曾經是海底地層，所以島上許多地方都埋藏海岸生物的化石。例如，北臺灣的野柳和南臺灣的墾丁都是觀察化石的好去處。

### ■臺南左鎮和澎湖海底

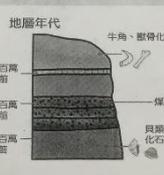
在冰河時期，海平面降低，臺灣海峽變為陸地，許多大型哺乳動物曾經從中國大陸來臺灣。例如，在臺南市左鎮區以及澎湖縣附近的海底，都曾經找到化石。

## 走！看展展去

主題：澎湖原人大發現。  
地點：臺中自然科學博物館。  
時間：即日起至四月十二日。  
內容：包括澎湖原人(證實為舊石器時代人「直立人」)的下顎骨化石，及打洞於臺灣海峽澎湖水底海層的各種代表性哺乳動物。

## 考考你

( ) 右圖為某一個地方的地質剖面圖。請問該地區數百萬年以來的沉積環境有什麼變化？  
(A) 一直是海洋環境  
(B) 一直是陸地環境  
(C) 由海洋漸變成陸地環境  
(D) 由陸地漸變成海洋環境



答案：(C)  
沉積岩地層中，愈古老的地層會在愈下方。最下方八百萬年前的地層中有貝類化石，顯示當時是海洋環境。六百萬年前的地層中含有煤，由於煤是古代沼澤、溼地植物埋在土壤的遺骸變質而成的，顯示當時環境已經變為陸地熱帶森林(或海濱紅樹林)。到了三百萬年前，地層中的化石為牛角和獸骨，表示當時屬於陸地環境。

# 南極冰棚下的顛倒世界

南極洲的西部海岸是地球上最荒涼的絕境之一，這千里長的海濱地帶，是由一連串冰河交錯而成，面積約等同西歐大小。冰河超出所覆蓋的陸地邊緣之後，形成數百公尺厚、向海外延伸數百公里長的平坦冰棚，浮在海面上。深層洋流可能要3-10年才能把浮游生物從食物及陽光充足的開放海域，運送到那隱沒於冰下多年、冷峻黑暗的海岸線。

2015年1月，祖克和10幾位科學家在南極冰原與羅斯冰棚交界的接地區 (grounding zone) 進行冰河探測。他們鑽了一個比籃球櫃粗的洞，再向下鑽穿740公尺冰層，直達深埋冰下的海岸線，然後用電纜吊掛一台名為「Deep SCINL」的無人水下遙控載具，



富有亮光的鑽探井壁變成一片空無的黑洞，代表Deep SCINL已經穿越冰層底部進入接地區，抵達冰下10公尺的狹小水域。當螢幕上看到的是一質滑的海床，滿佈著石、一片死寂，讓黑冰冷冽的海底，首度呈現在世人眼前。突然控制室裡有人大叫：「快來看！不會吧！」一枚優美的幻影滑過螢幕，身形頭大尾小，像個驚駭號，半透明的身體閃著藍、棕、粉紅色澤。這是一條魚，大概有一把奶油刀那麼長。

## 驚見冰層下的生命

2015年1月，研究人員探測了南極羅斯冰棚的接地區。他們驚訝地發現此處有許多魚類和無脊椎動物。在極度寒冷及黑暗的冰層下，過去曾發現其他動物(下圖標示)，牠們通常都生活在冰棚邊緣，生活在上下顛倒的世界。

控制室裡傳出一陣驚呼，他們在地球上被認為最不適宜生存的地方，發現複雜的生物。當天，Deep SCINL在底下停頓個小時，拍到3種類型、共20多條魚以及各種像蝦子的水母和一條可能是水母的蠕蟲幼蟲。發現這麼多的複雜生物，著實讓吃驚。這項研究結果在科學界仍持續迴響，顛覆了長久以來關於地球生命的假設，以及在其他地球找到生物的不可能任務。人們不會想過，在冰層下面會有一個上下顛倒的生態系統。生物學家推測，冰層下方的複雜生物能藉由附近陽光可及的大海所湧進來的海水來取得食物；但越往內陸，離陽光越遠，冰層下的生命也會愈減少，愈來愈小型。

## 〈健康〉 偏離常軌治心臟衰竭

美國約有500萬名心臟衰竭病人，其中125萬人有心臟收縮與舒張不同步的問題，這類病患接受「心臟再同步化治療」(先植入心臟調節器，重新恢復心臟正常的運作節律)之後，比從未經接受過收縮與舒張不同步的心臟衰竭病人，他們的心臟往往較強壯，從「不同步狀態」回到「同步狀態」，似乎對健康有益。這項美國約翰霍普金斯大學分子心臟生物學中心主任卡爾開始思考：心臟收縮正常，卻受心臟衰竭所苦的人，是否能從少許的治療「不正確」中得到幫助？卡爾與同事在23隻實驗犬身上安裝心律調節器，讓其中17隻產生心臟衰竭。接下來他們操控心

律調節器，使實驗狗的8隻實驗犬右心室比左心室先收縮；每天持續這種變化6小時，其他時間則把心律調節器調整到同步運作。4星期後發現，結果經過心臟收縮不規律的實驗犬植入心律調節器，牠們在多项心臟健康相關的關鍵指標上明顯較佳。這項非傳統療法與人體對疫苗的反應類似，使用效力已減弱或不完整類型的疫苗可以促進具備保護性的免疫反應，讓心臟接受一劑「不同步」治療，亦可強化其功能。

本報取自《科學人》雜誌2016年10月號，更多的內容歡迎閱讀《科學人》雜誌，相關訊息網址：<http://sa.ylib.com>

## 5

## 結合科普影片



人類文明能散播到整個銀河...

👁 6576



嗅覺是怎麼一回事

👁 11522



神經是如何運作呢

👁 12132



為什麼你的指關節會突然發...

👁 39599



呼吸的運作

👁 11005



肺在做什麼

👁 12148



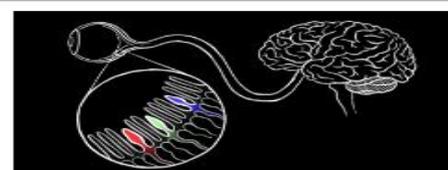
肝是做什麼的

👁 13952



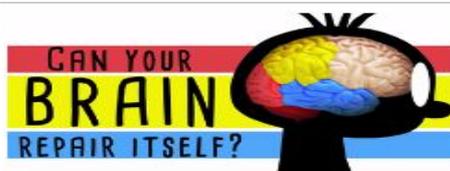
我們為什麼打嗝

👁 17362



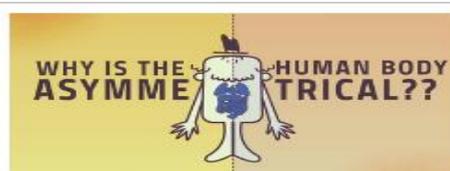
我們如何看到顏色

👁 11286



你的大腦能自我修復嗎

👁 12105



人體為什麼會不對稱

👁 20245



眼鏡背後的故事

👁 16366

植物可否彼此交談

2017-02-01 👁 8099

何時會發生下一次生物大滅絕

2017-03-01 👁 12424

6

# 結合科普網站

## - 全台最大科學知識社群



文章 影音 科資源 聯絡 分類 問答 泛科市集 異星知識王 研之有物 泛·知識節 註冊 /

### 2017搞笑諾貝爾獎結果出爐！同時處於固態和液態的貓咪？

文/v編、珮琦 2017年「27次」第一屆搞笑諾貝爾獎 [1]的頒獎典禮（是的，永遠都是第一屆！），在台灣時間今天（9/15）清晨六點...



# - 科技部科技大觀園

科技大觀園  
Sci-Tech Vista

一般大眾 | 國中小生

網站導覽 | 行事曆 | 科國司 | 科技部 | 行動版

單元

訊息

認證

科學迴廊

資源

出版品

搜尋

x



《科學發展》第 537 期出刊囉!

首頁 > 訊息 > 電子報

## 電子報

科學發展 537  
Science Development

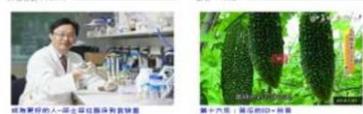
精選主題 Selection



精選主題 News

- 20170914 9月份科訊 - 演講資訊
- 20170914 第十五屆「每日科技科學大師」系列演講 (上)
- 20170914 「科技松 (MOST-A-Thon)」開幕

人類專訪 Profile



精選文章 Articles



第053期, 2017年09月



精選主題 News

- 20170912 「科技松 (MOST-A-Thon)」開幕
- 20170912 站上世人的矚目 - 從大科學獎佛記的錄 - 觀 - ...
- 20170912 科技突破的發現與啟示 - 「經天緯地」49...

人類專訪 Profile



精選文章 Articles



第052期, 2017年08月



精選主題 News

- 20170918 7月份科訊 - 演講資訊
- 20170918 「2017科技松-高雄松林」總體文告

人類專訪 Profile



精選文章 Articles



第051期, 2017年07月

# 偽科學！

閱讀理解、訊息檢索、思辨能力

英國研究跟日本醫學博士要聽哪一個？

如果你看到  
英國研究說一天不能吃超過1顆蛋，  
但日本醫學博士說一天不能吃超過  
4顆蛋，

那你該怎麼辦？

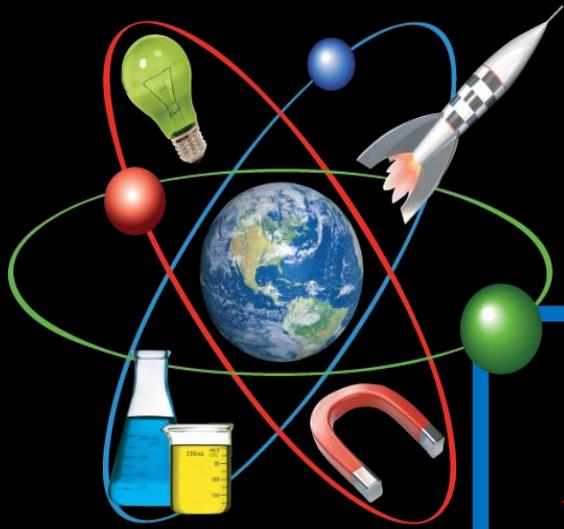
每天吃兩者平均2.5顆蛋嗎？



7

# 參觀科學圖書館



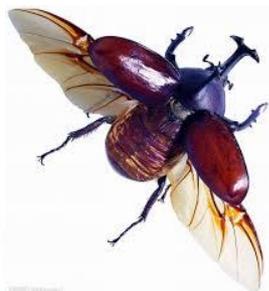


科 普 閱 讀 推 廣  
番 外 篇 ·····



# 魔法科普閱讀營

從閱讀科普讀物與圖鑑出發，  
運用生物標本、圖卡，  
思考設計製作屬於自己的魔法桌遊。





# 甲蟲之書

史提夫·詹金斯 著

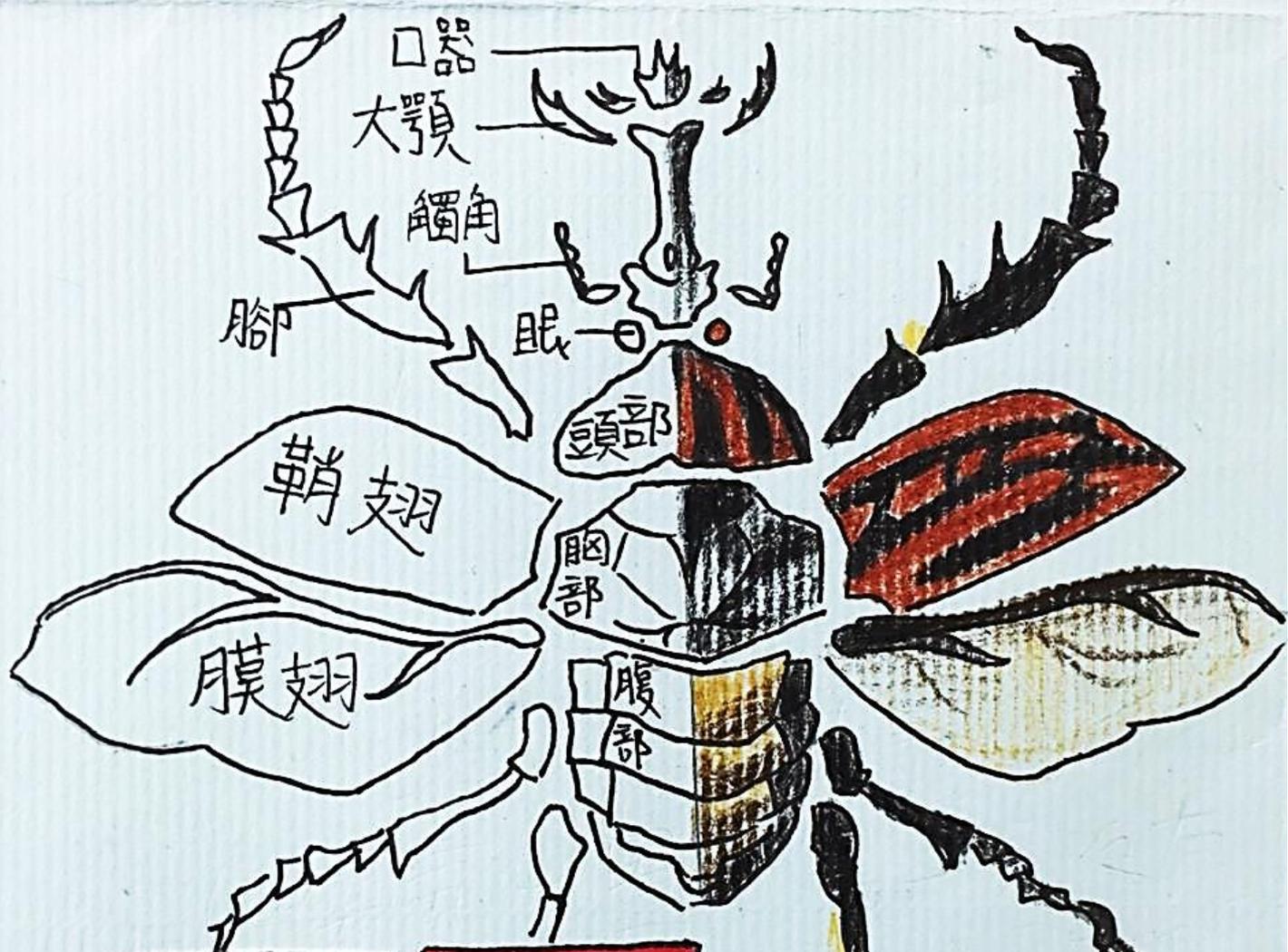
張東君 譯 鄭明倫 繪



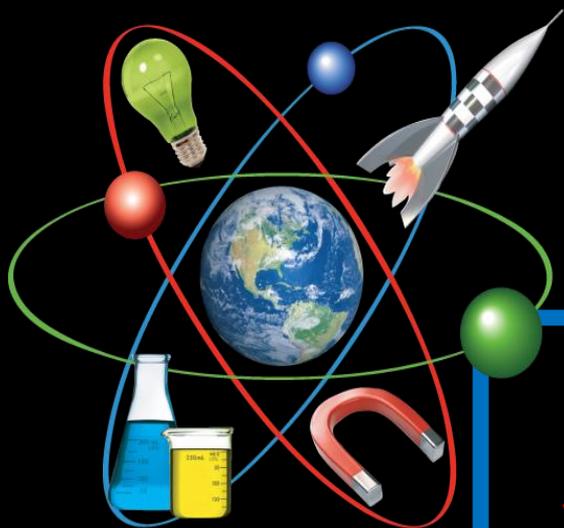
## 步驟

- 1、折紙
- 2、創作封面
- 3、設計關卡
- 4、製作能力卡
- 5、繪製骰子
- 6、完成角色卡

Your  
LOVE



GO



科 普 閱 讀

教 案 設 計



# 行動之前思考一下

學生對這個主題了解多少？

在學習前學生該理解哪些概念？

如何使學生有興趣想閱讀此文本？

學生閱讀的目的為何？

我可以設計哪些活動來幫助學生閱讀？

學生需要學習哪些策略來閱讀？

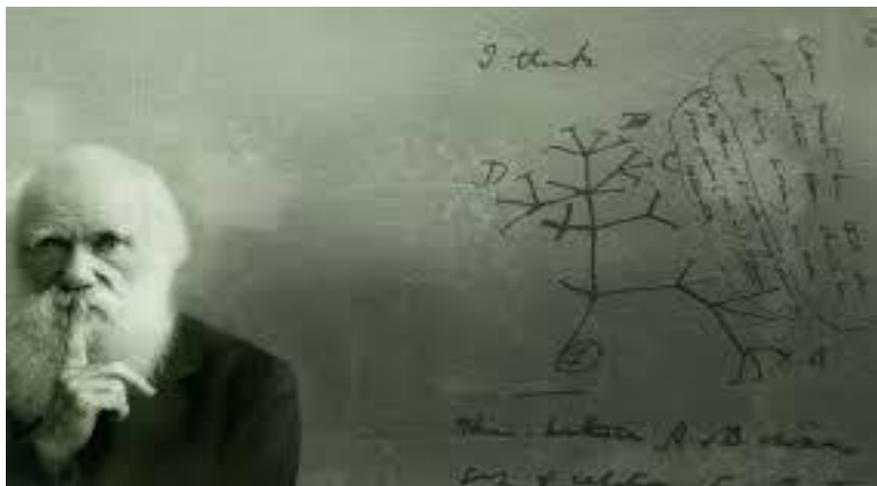
如何幫助學生完成文本中的閱讀？



# 科普閱讀教案內容



我在科學方面所做出的任何成績，都是  
長期思索，忍耐和勤奮而獲得的



—— — — — 達爾文

謝謝聆聽

Email : [silvia@ddjh.tc.edu.tw](mailto:silvia@ddjh.tc.edu.tw)

FB: Silvia Tung

