




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**

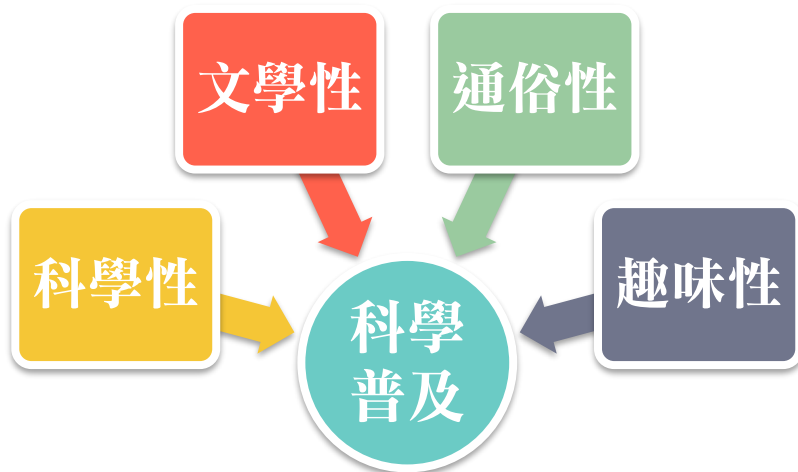
什麼是科普？



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

物理奇遇記

The New World of Mr. Tompkins

湯普金斯先生的
相對論及量子力學之旅

蘇聯文、學科編譯中心 出版

看得到的化學

人類化學史以來，本國科學界在化學領域的突破！
不論你以前有沒有學過化學，本書保證會成為你第一堂化學課。
作者向科學家致敬，打開科學（讀者必備）
「一輩子都會用到的化學」的典藏教程。

蘇聯科學院
化學研究所
編著

Xe

科普書哪裡找？



310.
283



997.
796



784.
448



400.
456



861.
59



046

關於
科普閱讀的
小秘密



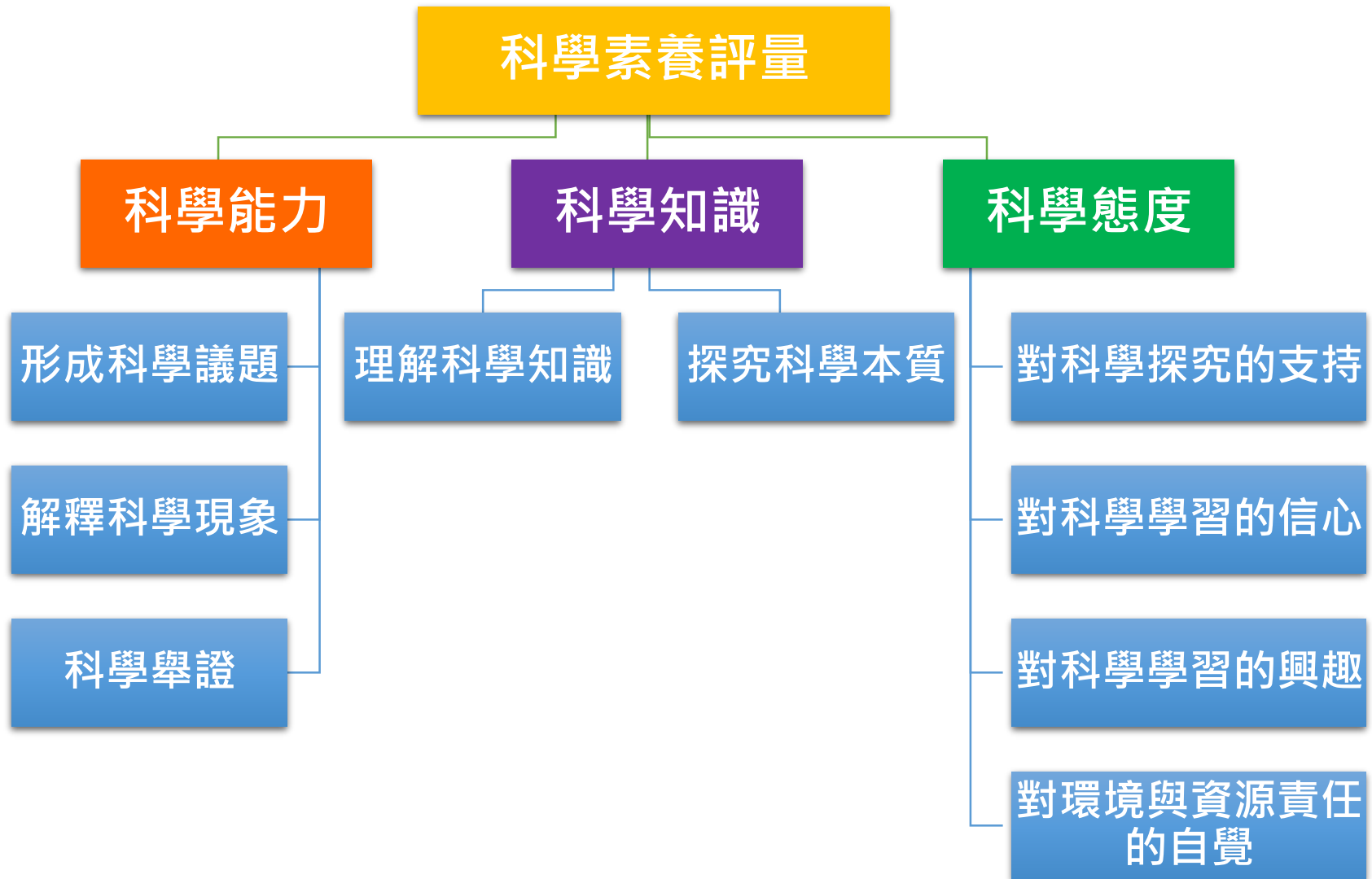
PISA科學素養的定義

- ◆ 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)

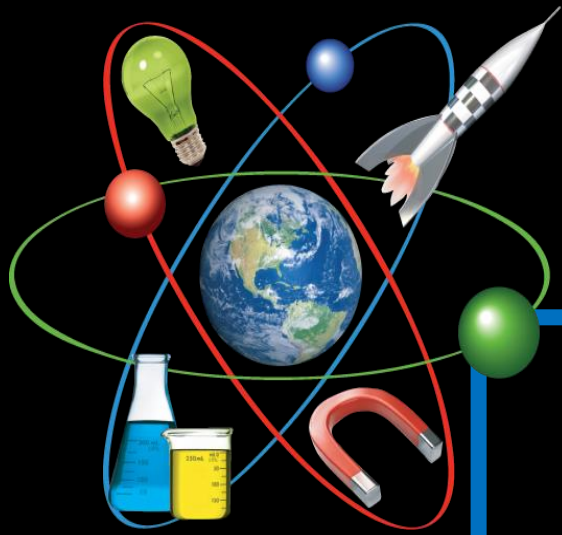


十二年國民基本教育領域課程綱要 自然科學領域課程手冊初稿

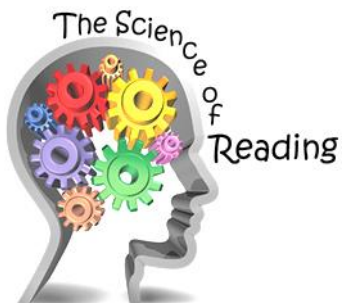
(106.06更新四版 P.126)

國民中學教育階段

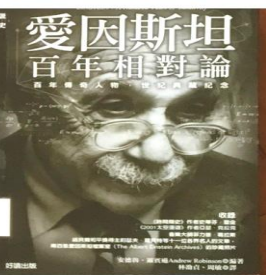
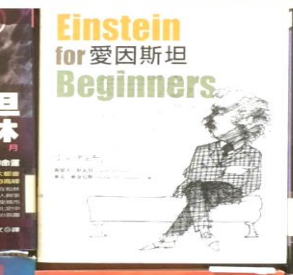
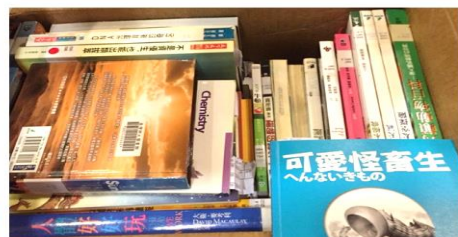
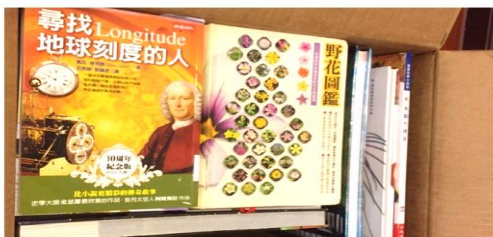
- 為提升學生對於科學文本之閱讀、口語與文字表達能力.....每學年至少實施一次：應於學期間規劃學習活動，逐步引導學生經由閱讀學習科學的學習策略。
- 如：繪製概念圖、心智圖、論證圖...等，或其他多元表徵方法，分析及轉化各課程單元的學習素材，有系統地演練撰寫科學報告及口頭表達的技巧，並於學期末或結合跨科議題單元，進行高層次能力之總結性評量。

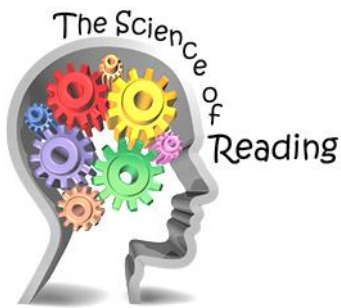


當科學與閱讀
相遇時.....



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

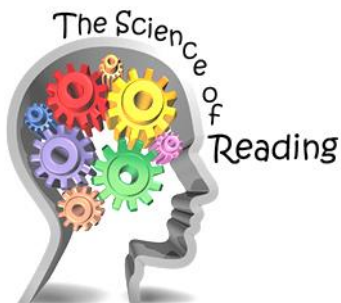
出版年 · 2008

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：_____

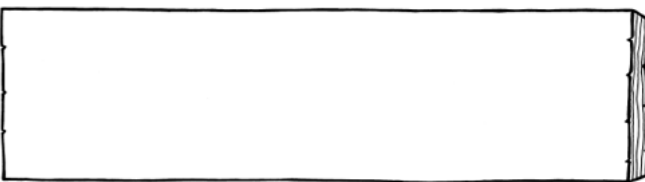
書名：11歲男孩的新禱：一起種樹救地球！，作者：莊利新、芬克拜納著，王瑋瑩

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。


三級圖書教師輔導單

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 _____

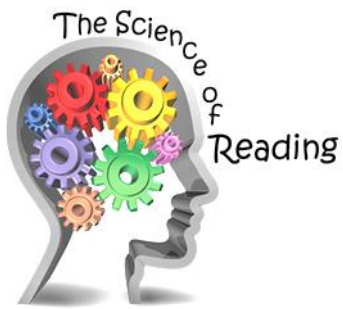
- 主角的科學精神或人格特質中令你最佩服或感動是什麼？

- 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：_____

全國圖書教師輔導單



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》

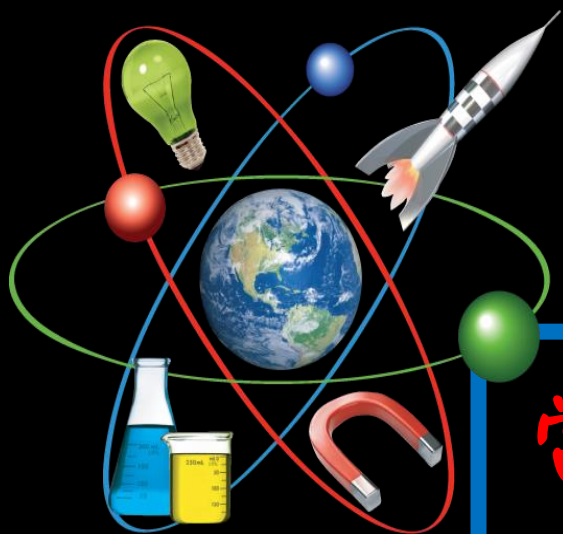
A. 課程單元延伸
閱讀

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

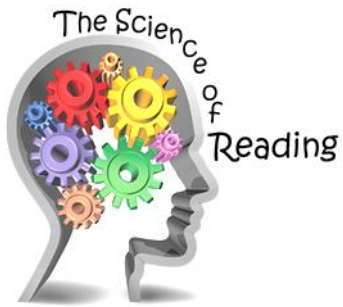
B. 科普閱讀與
專題研究



當我想進行

科普閱讀教學

時.....

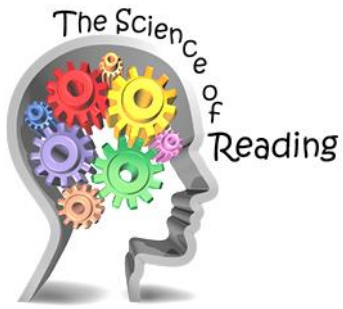


科普閱讀教學

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)

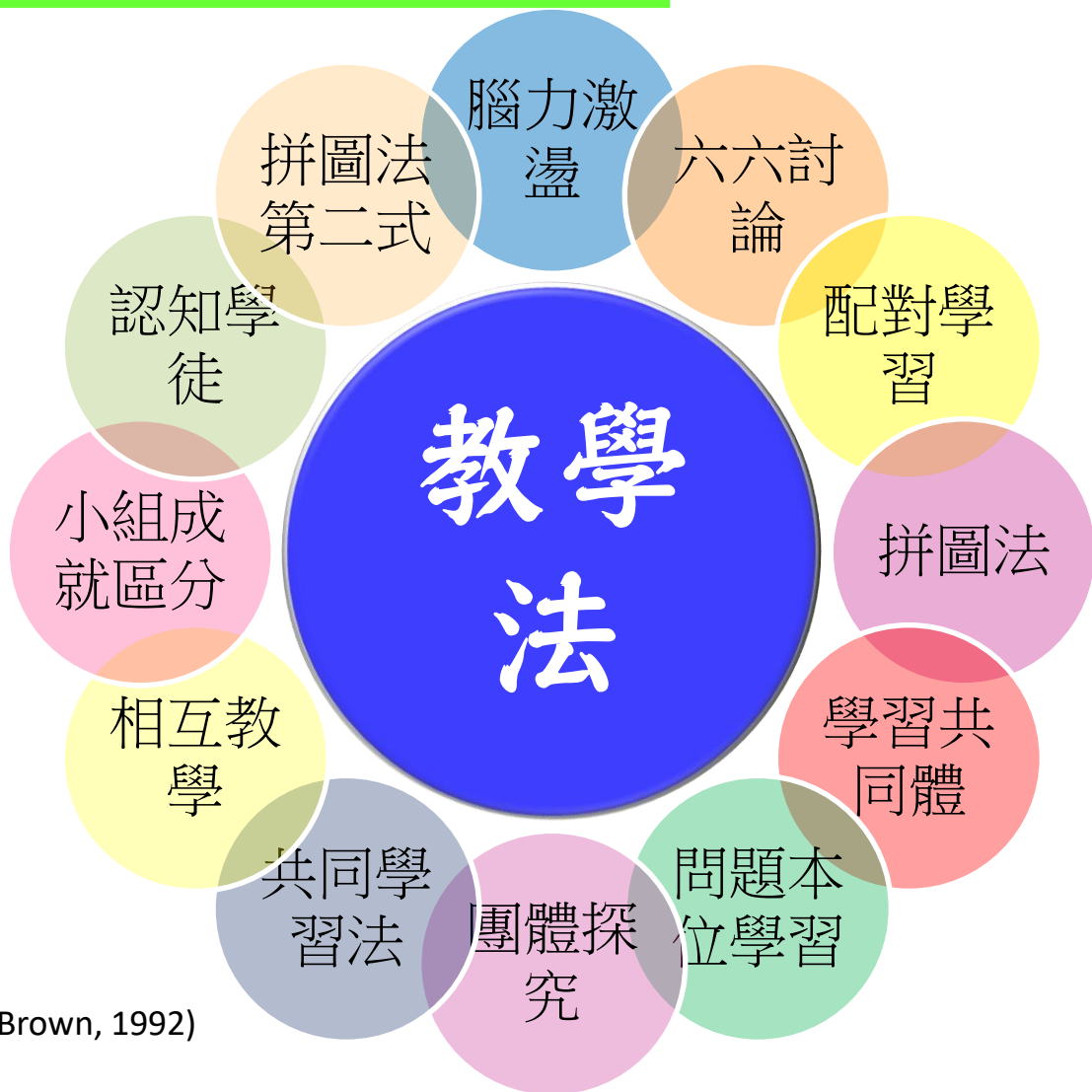
科學就是求真，不真就不要做科學



科普閱讀教學

× 多元的教學法

- 教師示範
- 小組互動
- 具體回饋

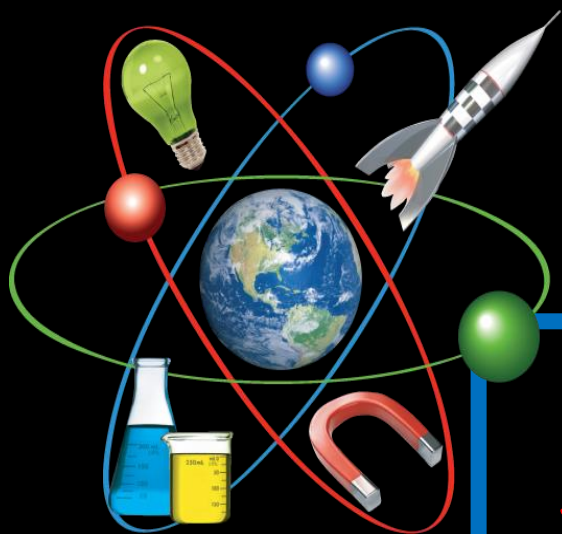


(Pressley, El- Dinary, & Brown, 1992)



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

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，常需力透地鑽孔或鑽子，鑿孔是耗用極高能量的地方。如果鑿孔器具或鑽子之鑽孔材料，所裝的刀片是普通鋼製，鑿孔時刀片會因摩擦而產生大量的熱，造成刀片退火，使刀片硬度下降，鑽孔時易產生廢屑，造成材料表面粗糙的情況。

材料：食用色素、汽水、紙、小刀、小錐、小錐打、水

顏色	食用色素	汽水
第一色	藍色	檸檬汁
第二色	紅色	藍水
第三色	黃色	第一小瓶小錐打+水
第四色	綠色	藍水

製作步驟：
 1. 將紙剪成螺旋狀，並用剪刀剪出小孔。
 2. 將紙捲成筒狀，並用膠帶固定。
 3. 將紙筒放入水中，並加入食用色素。
 4. 將紙筒取出，並用吹風機吹乾。



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繃貼在上手臂內側

3 準備率 約70%

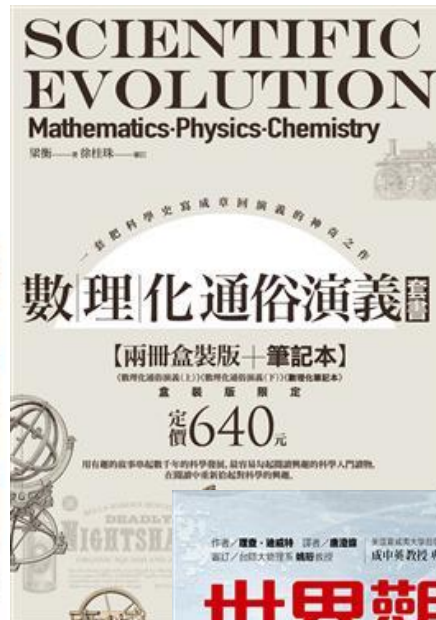
1 檢查是否有紅色斑塊，即可得知 (揮發酒精)

2 將伏特加、高粱酒、竹葉青等高濃度烈酒倒在OK繃上





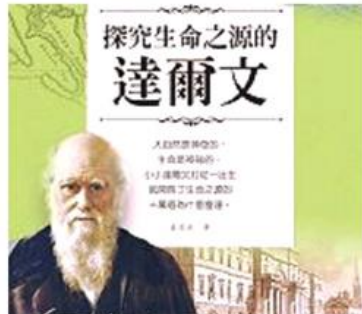
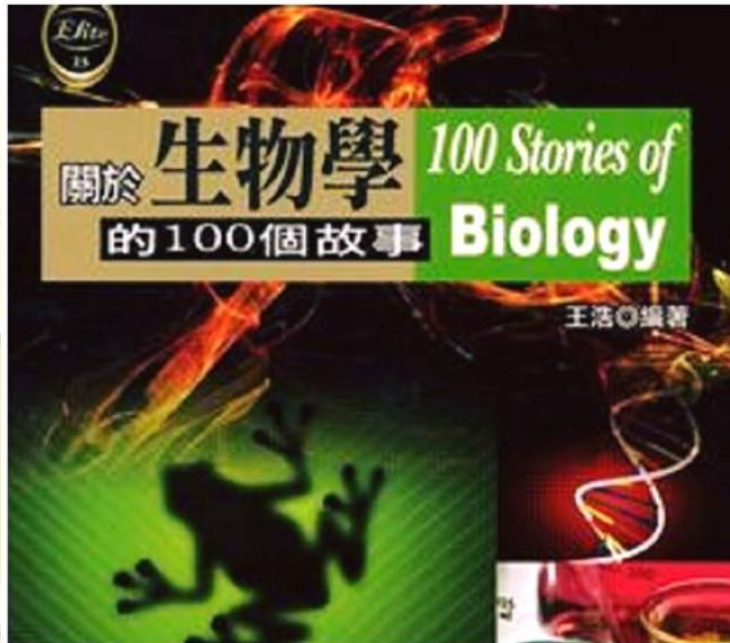
閱讀科學史





閱讀科學家的故事

(1書1位)



從達爾文到愛因斯坦：

科學理論的
美麗錯誤與演進

Brilliant Blunders:

From Darwin to Einstein: Cultural Blunders by Great Scientists that Changed
Our Understanding of Life and the Universe

MARIO LIVIO

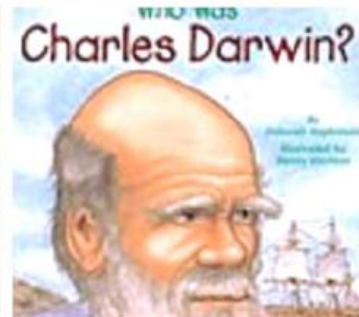
馬里奧·利維奧

科學理論的
美麗錯誤與演進

從達爾文到愛因斯坦：科學理論的
美麗錯誤與演進

馬里奧·利維奧著 吳忠明譯

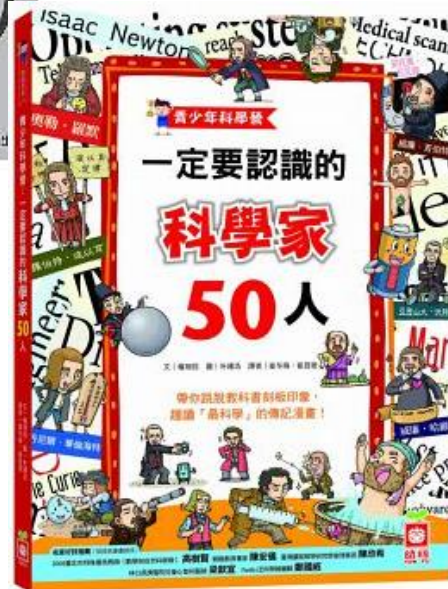
科學理論的
美麗錯誤與演進

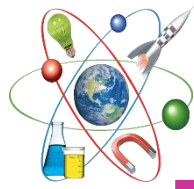




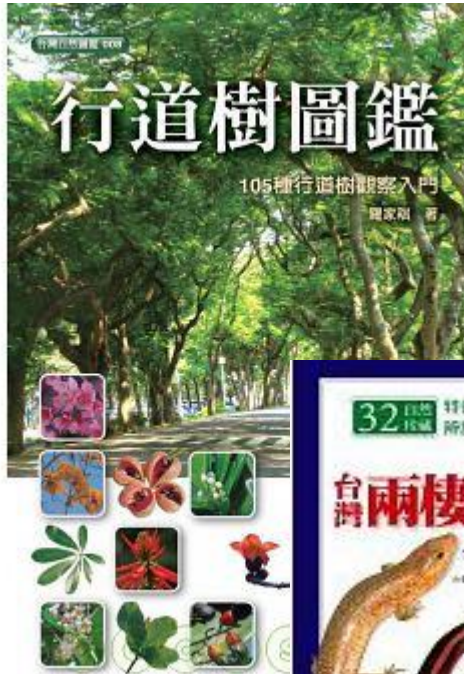
閱讀科學家的故事 (1書多位)

- 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





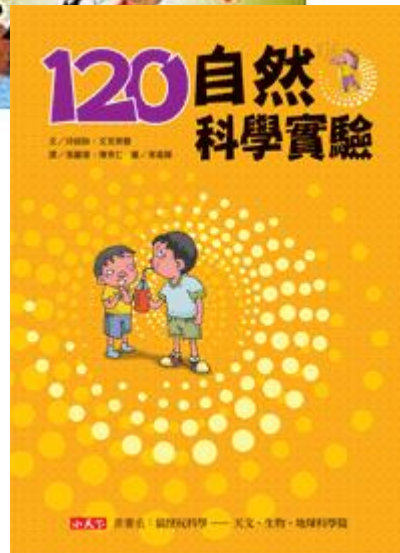
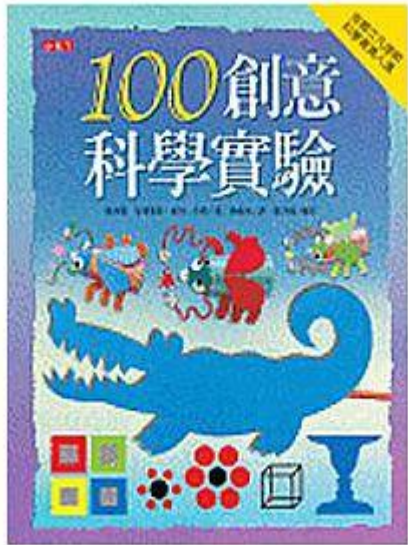
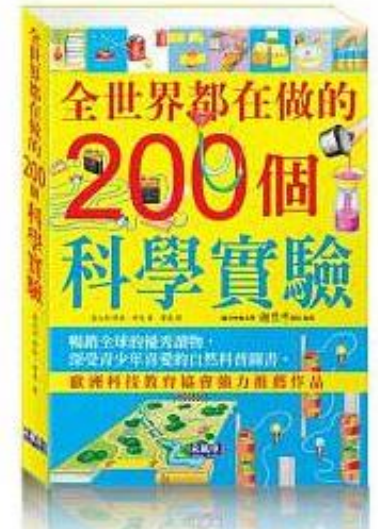
閱讀圖鑑



- 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

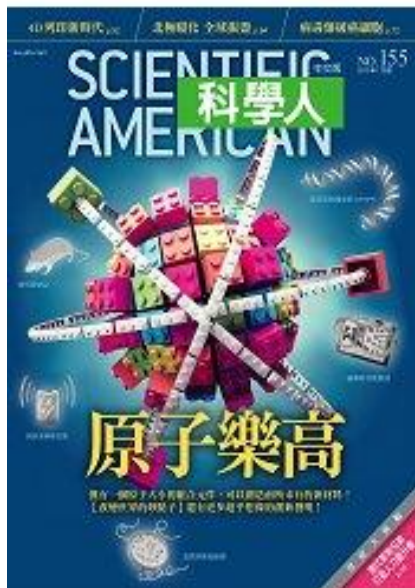


科學實驗動手做



2

結合館藏期刊



單元名稱：生物一上5-4動物行為

延伸閱讀：知識大圖解13期 2015/10



帝王蝶的生活史

Life of a monarch butterfly

變態

從毛毛蟲變成蝴蝶的過程

卵 Egg

雌蝶在乳草上產卵，在產卵前雌蝶會先嘗一嘗葉片的味道，確定這是適合的植株。

幼蟲 Larva

四天後幼蟲從卵孵化，先吃掉富含營養的卵殼，接著再吃乳草葉片。

毛蟲

Caterpillar

毛蟲大量啃食乳草葉片，短短兩週體長就生長至五公分，體型大約是出生時的3000倍。

倒掛金鈎

Hanging J

毛蟲的身體以絲線和植物莖部連結，倒掛的姿勢大約會維持18小時。

變態

Metamorphosis

大約需要10至14天的時間，堅硬蛹內的毛蟲逐漸變成蝴蝶。

蛹的形成

Chrysalis (pupa) formation

外骨骼由頭部開始向上縱裂開來，毛蟲扭動身體甩掉外骨骼，完美的蝶蛹於焉形成。

起飛 Take off

帝王蝶終於振翅起飛，準備再次開啟新的生命循環。

行前準備

Flight preparation

剛羽化的帝王蝶大約要等上一個小時，等到翅膀乾燥，適合飛行。

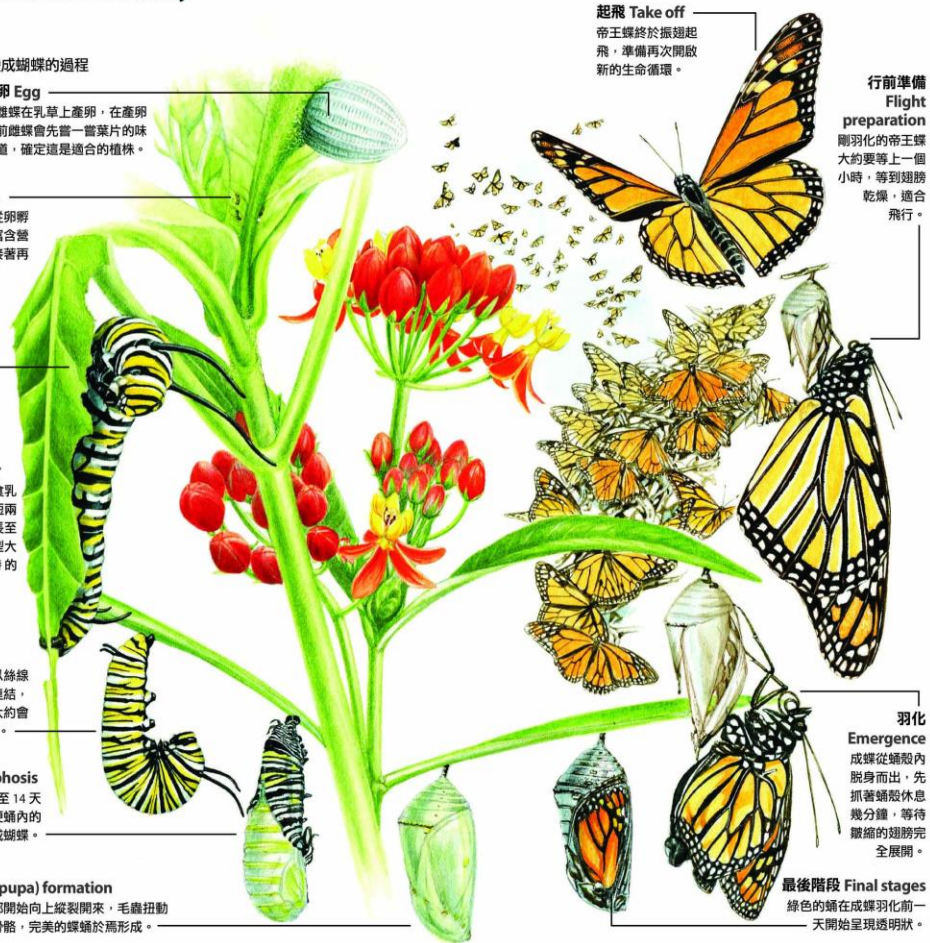
羽化

Emergence

成蝶從蛹殼內脫身而出，先抓著蛹殼休息幾分鐘，等待皺縮的翅膀完全展開。

最後階段 Final stages

綠色的蛹在成蝶羽化前一天開始呈現透明狀。



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

動物界和植物界都有許多不同的品種，這些品種的出現，都是經過了長期的自然選擇和人工選擇的結果。在自然界中，生物個體之間會發生各種各樣的變異，這些變異有的有利，有的不利。有利變異的個體在生存競爭中容易生存下來，並將其有利的變異遺傳給後代。不利變異的個體則容易被淘汰。這就是自然選擇的過程。

在人工選擇中，人類根據自己的需要，對生物個體進行選擇和繁殖。有利變異的個體被保留下來，不利變異的個體被淘汰。這就是人工選擇的過程。

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，發現豌豆的遺傳具有法則性。孟德爾把遺傳基因的概念引進生物學中，創一直到他逝世十幾年後，他的論文才受到重視。從此，遺傳學進入了孟德爾時代。

1822年出生于奥地利。16歲開始學法文、數學，並在蘇黎世聯邦大學就讀。21歲進入聖多明哥神學院學法文，只修了三年就畢業了。29歲考正統師範學校畢業，任教。35歲開始擔任科學館主任，在該館學理上做了43年的研究。46歲當選為奧地利科學院院士。61歲辭世。

孟德爾的遺傳學，是建立在「微粒學說」的基礎上的。他認為，生物的遺傳是由微粒決定的。這些微粒在生殖過程中會發生分離和重新組合。這就是遺傳的基礎。

孟德爾的遺傳學，是建立在「顯性性狀」和「隱性性狀」的基礎上的。他認為，生物的遺傳是由顯性性狀和隱性性狀決定的。顯性性狀在表現型中會表現出來，而隱性性狀則不會表現出來。這就是遺傳的基礎。

孟德爾的豌豆實驗

孟德爾的豌豆實驗，是遺傳學的經典實驗。他通過對豌豆的遺傳性狀進行觀察和記錄，發現了遺傳的規律。他的實驗結果如下：

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

孟德爾的豌豆實驗，是遺傳學的經典實驗。他通過對豌豆的遺傳性狀進行觀察和記錄，發現了遺傳的規律。他的實驗結果如下：

孟德爾的豌豆實驗，是遺傳學的經典實驗。他通過對豌豆的遺傳性狀進行觀察和記錄，發現了遺傳的規律。他的實驗結果如下：

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質。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，可別有原因。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；有些鳥類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，最能緩衝的功用就如海綿體。

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。



舌頭可保護頸部
Tongue-tied
啄木鳥左右分叉的強韌舌骨 (hyoid bone) 可圍繞整個頸骨，作為保護頸部的安全帶。

羽狀過濾器
Feathery filters
啄木鳥的鼻孔內有羽毛或柔軟的絨毛，可避免牠們吸入啄木時飛出的碎枝木片。



過度咬合
Overbite
較長的上齒在遭受衝擊時會滑動，以減少顛骨所承受的衝擊力道。

牢牢抓緊
Getting a grip
擊上往不同方向又開的抓握功能可讓啄木鳥長時間擊附在樹幹上。

避免頭部受傷

啄木鳥一定會覺得啄木鳥一直啄個不停，肯定覺得有多重震盪。幸好，牠們的身體經過天生而來的肌肉與神經性的防禦，比那些能吸收震動的動物，啄木鳥的腦部體積小，更能承受啄木鳥啄擊所產生的 G 力。人類就像像這樣的演員，如果頭部在晃動後突然停止，腦子便會撞上腦殼。然而，啄木鳥的腦子幾乎是靜止於顫動的內部，因此牠們在承受高震動時，並不會在顫動內晃動。為此，啄木鳥的腦骨與頸骨之間有強悍的連結。

這樣的結構讓牠具有緩衝震動的功能，如同開車時戴上安全帶。此外，啄木鳥的舌骨還能震動，就好像腦子繫了安全帶。讓啄木鳥的腦部在啄木時免受安全震動。



尾部支撐
Tail support
堅硬的尾羽與支撐體，讓啄木鳥的身體能以固定方式；尾羽也可提供啄木時所需的橫桿作用。

紅頭啄木鳥所帶來的真菌有助於啄木鳥挖出營養豐富的樹洞。

環境生態 ENVIRONMENT 你知道嗎？啄木鳥的頭部每秒可移動約六公尺，產生達 1000G 的力道。

科學新知 環境生態 科技大觀 交通運輸 歷史回顧 太空探索

HOW IT WORKS

錯覺的奧秘 為什麼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，你多麼容易享受更多驚天刺激？

LiveABC

轉運仙女座星系 萬本邦的神秘地圖 這幅地圖不僅能指引你抵達遙遠的星際，更可能指引你前往未知世界？

人眼不可見的神秘世界 人類不可見的神秘世界 存在於哪些地方？

新世代摩托車 新世代摩托車 新世代摩托車

十類物質與環境 美國審判 瞭解腦癌 瑞士軍用小刀 史上最致命的戰士

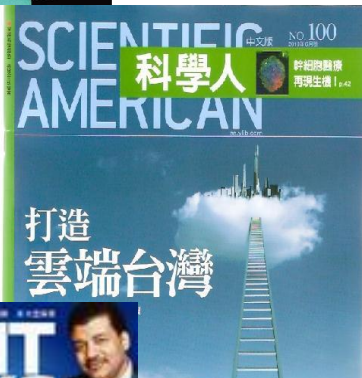
How it works 知識大圖解

9月號/2017 第36期 P22-23

? 將改變世界

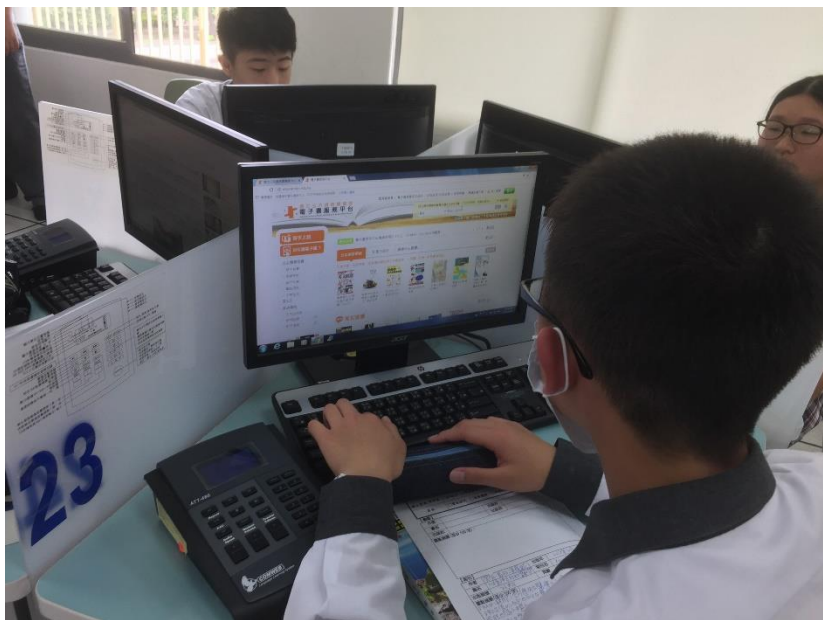


定義問題



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。但後來發現，光速並不是絕對的，在某些情況下，光速是可以被超越的。

第三組：未來自動化 > 便利生活

利用人工智慧技術，未來將會有許多便利生活的應用。例如，自動駕駛汽車、智能家居、以及醫療診斷等。

人類如何使用奈米醫療

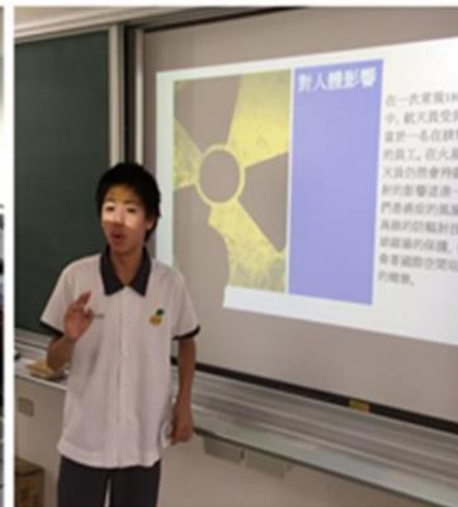
奈米生物技術利用分子級的有機或無機物質，製成具有生物學功能之奈米材料。這些奈米材料可以用於藥物遞送、組織修復、分析、診斷等工具，以及上述這些應用。

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

一起去火星住吧!

1991 計畫
1995 計畫
1997 計畫

人工島嶼

1992 計畫
1993 計畫
1994 計畫



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。

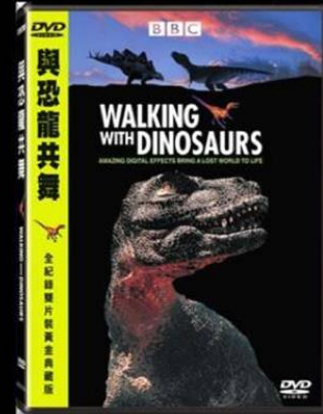
6. 完成這一系列的課程後，我的感想與收穫是？

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。

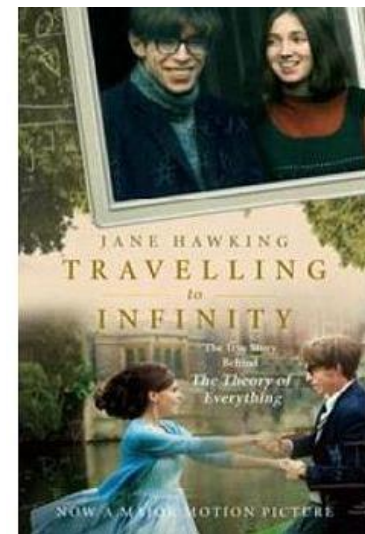
【星際效應】延伸閱讀

- 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



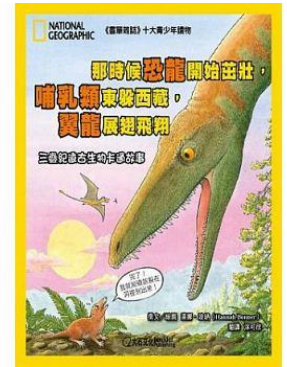
【愛的萬物論】延伸閱讀

- 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



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



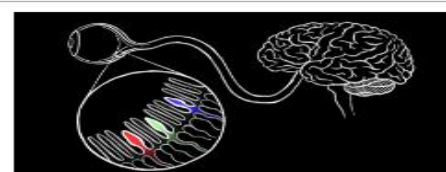
肝是做什麼的

👁 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月份科展 - 演講資訊
本屆科展「科學大觀園」系列活動將由科技部主辦，邀請國內外專家學者，以「科學發展」為主題，透過專題演講、研討會、展覽等方式，向社會大眾介紹科學發展的最新動態。
- 20170918 第十五屆「每日科技科學大師」系列演講 (上) - 科學大師
由科技部主辦，邀請國內外專家學者，以「科學發展」為主題，透過專題演講、研討會、展覽等方式，向社會大眾介紹科學發展的最新動態。
- 20170917 「科技松 (MOST-A-Thon)」開幕...
為慶祝科技部成立十週年，特別舉辦「科技松」系列活動，旨在推廣科學文化，提高國民科學素養。

人物專訪 Profile



成為最好的人 - 全球頂尖醫學專家專訪
專訪全球頂尖醫學專家，探討醫學發展的最新趨勢與挑戰。

精選文章 Articles



國際醫學發展的新曙光
探討全球醫學發展的最新趨勢與挑戰。

第053期, 2017年09月



精選主題 News

- 20170917 「科技松 (MOST-A-Thon)」開幕...
為慶祝科技部成立十週年，特別舉辦「科技松」系列活動，旨在推廣科學文化，提高國民科學素養。
- 20170918 站上世人的肩膀 - 從大科學史看佛洛伊德 - 羅...
探討科學史與佛洛伊德心理學之間的聯繫。
- 20170918 科技突破的發現與啟示 - 「經年累月」49...
探討科學突破的發現與啟示。

人物專訪 Profile



教育、保健、科技在下午好鬆鬆
探討教育、保健、科技在下午好鬆鬆。

精選文章 Articles



沙利奈爾與醫學事件的新啟示
探討沙利奈爾與醫學事件的新啟示。

第052期, 2017年08月



精選主題 News

- 20170918 7月份科展 - 演講資訊
本屆科展「科學大觀園」系列活動將由科技部主辦，邀請國內外專家學者，以「科學發展」為主題，透過專題演講、研討會、展覽等方式，向社會大眾介紹科學發展的最新動態。
- 20170914 「2017科技松-高雄松」開幕...
為慶祝科技部成立十週年，特別舉辦「科技松」系列活動，旨在推廣科學文化，提高國民科學素養。

人物專訪 Profile



國際科學的發展 - 李國鼎在世界科學的探索
探討國際科學的發展與李國鼎在世界科學的探索。

精選文章 Articles



新名醫與醫學事件 - 大突破...
探討新名醫與醫學事件 - 大突破。

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？

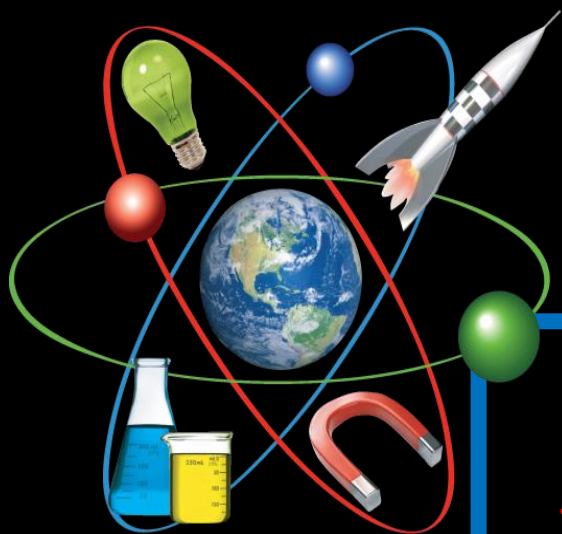
如果你看到
英國研究說一天不能吃超過1顆蛋，
但日本醫學博士說一天不能吃超過
4顆蛋，
那你該怎麼辦？
每天吃兩者平均2.5顆蛋嗎？



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

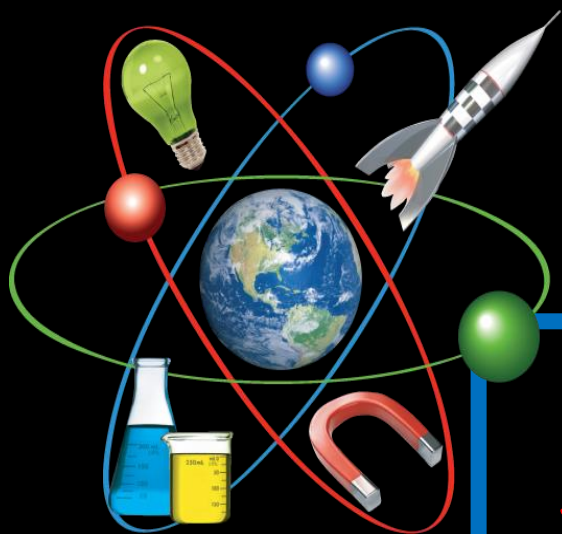


步驟

- 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





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？

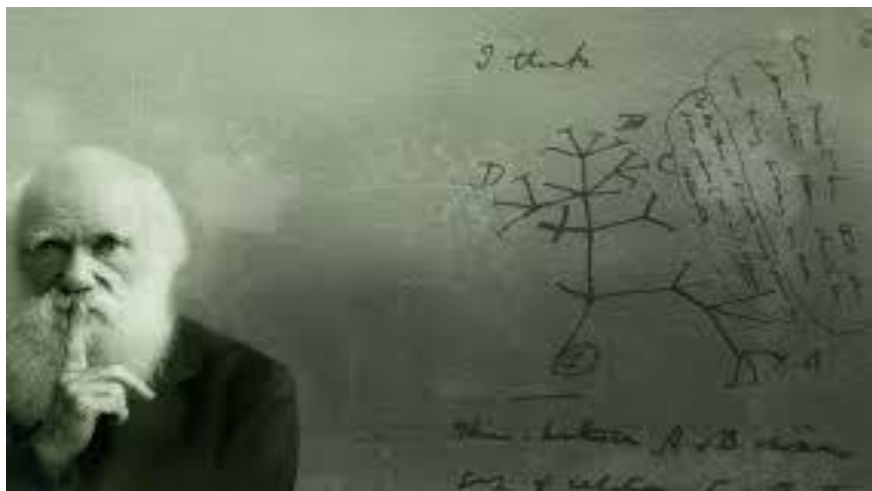
如何幫助學生完成文本中的閱讀？



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

FB: Silvia Tung

