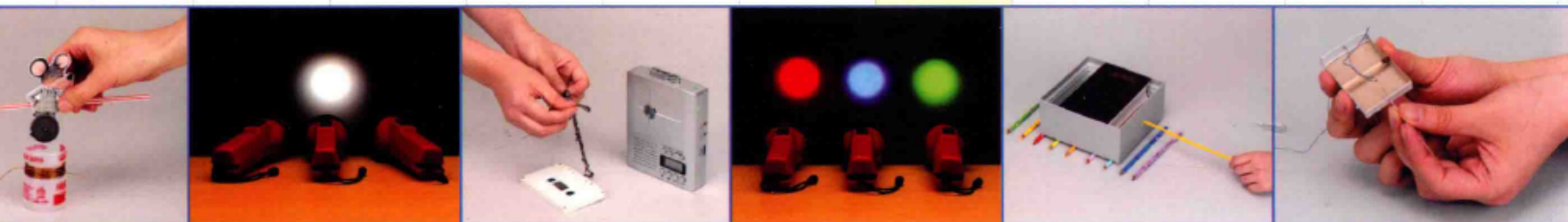


魔法科學苑★

自然與科技並重

實驗本

學習與實驗兼具



動手玩科學

機械篇

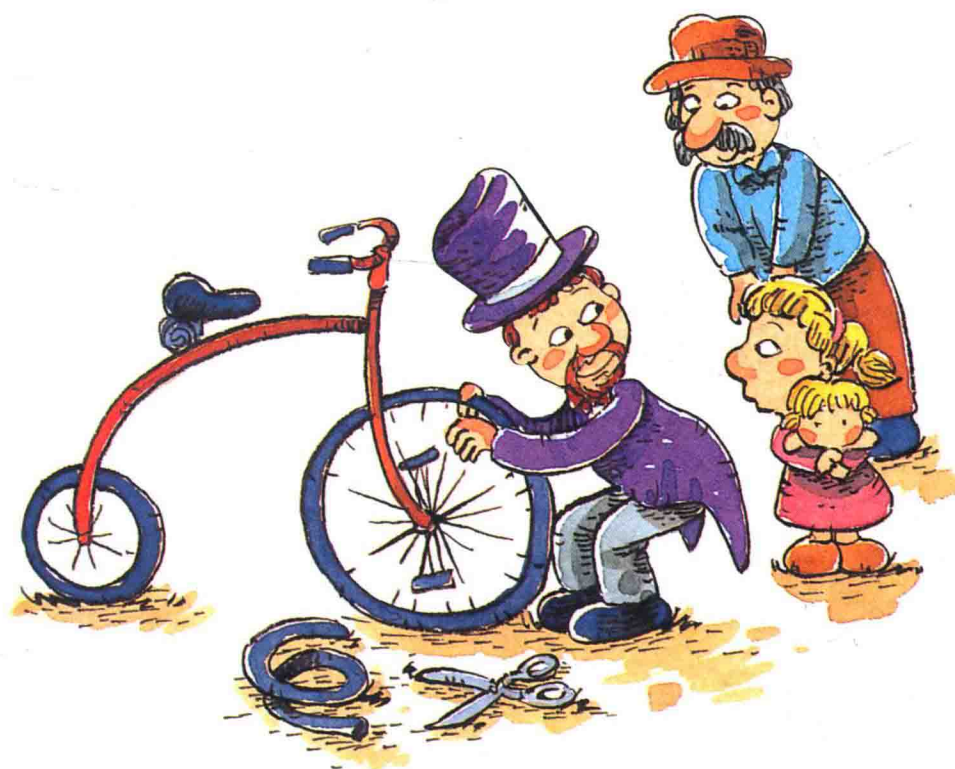
按下幾個簡單的鈕，機械們就能幫我們做事，使生活更輕鬆。在這些齒輪、螺絲與發條背後，隱藏了多少奇妙的原理？讓我們一起來探究，試著動動腦玩創意，當個小小發明家！





動手玩科學

機械
篇





動力動手玩科學



出版社：閣林國際圖書有限公司

發行人：楊培中

主編：陳秀琴

文編主任：呂佳蓉

企劃編輯：蔡凌雯

執行編輯：秦雅亭、蔡凌雯

特約編輯：劉蕙

美編組長：林欣穎

封面設計：邱佳齡

美術編輯：邱佳齡

地址：台北縣235中和市建一路137號6樓

電話：(02) 8221-9888

傳真：(02) 8221-7188

劃撥帳號：19332291

登記證：行政院新聞局局版台業字第6192號

出版日期：2007年4月初版

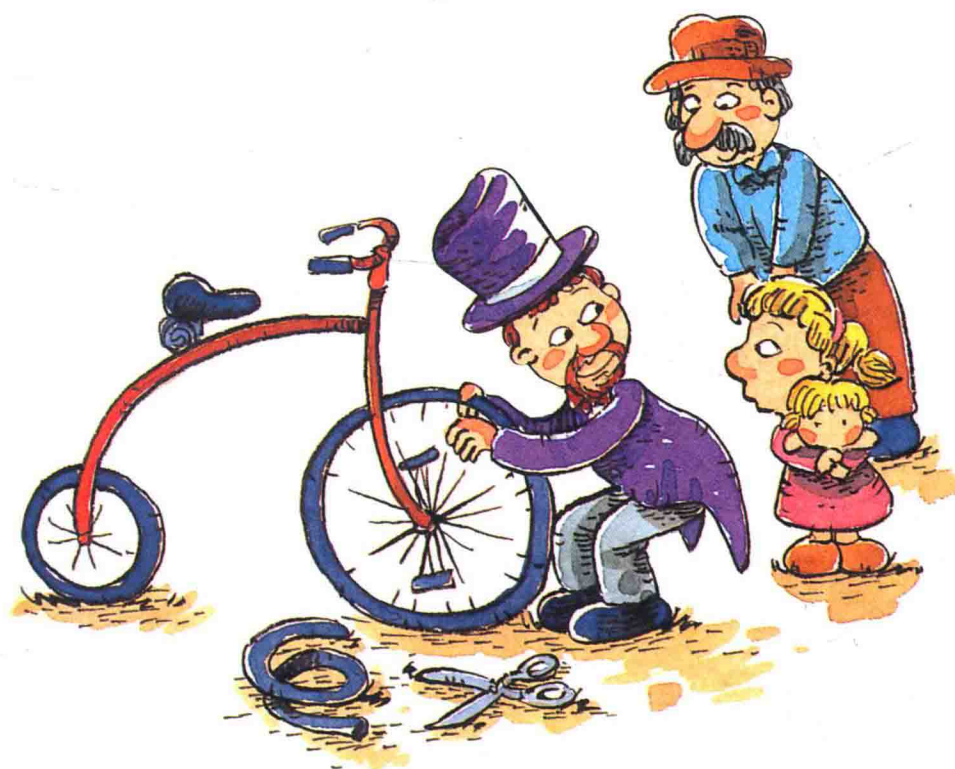
版權所有 翻印必究

SN0912



動手玩科學

機械
篇





轉動科學的齒輪

東南技術學院機電科技系講師／曹齊平

在孩子學習的過程中，親身體驗是非常重要的，現實生活中的種種經驗，往往能在不知不覺間幫助孩子們學習。

生活中騎單車、溜冰的經驗，可以幫助孩子理解有關輪子的原理。游泳、玩水的經驗則能讓孩子了解浮力，進而學會有關船的原理。孩子玩氣球，把吹滿氣的氣球放開，氣體向後噴，氣球向前飛，這和飛機向前飛的動力原理是一樣的。

因此我們在教導孩子時，要不斷舉證日常生活的經驗來幫助理解，如果孩子們經驗不夠，也可以安排一些實驗讓孩子動手操作，幫助孩子切身體會，而不是只有記憶文字與名詞而已。超出經驗之外的學習，很容易流於填鴨式的文字記憶與背誦，淪為填鴨式教育，不但沒學到真正的知識，還會讓孩子失去學習興趣，殘害思考能力，最嚴重的是會讓孩子誤以為學習就只是背誦，養成了壞習慣。

本套書藉由生動圖畫，幫助孩子將知識和生活中的體驗聯貫起來，讓孩子在思考、感覺中學習，學到的是活的、能夠啟發創意思考的知識，深切體會到圖像學習的威力。例如在《滾動吧！輪子》中講到普遍應用的滾珠軸承，但滾珠隱藏在物體內，一般是看不到的，但是在書中畫出了滾珠軸承的構造，藉著生動圖畫來學習，遠勝過千言萬語的文字描述。

本單元書籍先從《滾動吧！輪子》開始，以生活中常見的輪子開始介紹，「輪子」是什麼？輪子為什麼是圓的呢？如果沒有摩擦力，輪子更容易滾動嗎？父母先別急著告訴孩子答案，讓孩子先自行思考，也給孩子說話的機會，其實世界上大多數問題是沒有標準答案的，重要的是讓孩子思考。接下來談到輪子的有趣知識，以及利用輪子原理做出的物品，這時最重要的是利用本書引起孩子的興趣與好奇心。若孩子有騎單車、溜冰的經驗就更好了，父母可以利用這些經驗來輔助說明。以這般圖文對照、並連結生活經驗的學習，相信對孩子來說是最有趣、也最有收穫的。

接著談到《電腦什麼都知道》，以有趣的貓鼠故事說明利用電腦上網查詢資料的功能，幫助孩子概略了解電腦的基本作用及發展史、運用、原理及有趣的電腦故事等。相信現代的孩子大部分都使用過電腦，父母可鼓勵孩子在閱讀的同時一併打開電腦，不但能讓孩子熟悉電腦操作，更能



增加學習效果。如果家中有電腦，還可把電腦外殼打開，讓孩子對照著書本的講解，會達到最大的學習效果。最好的學習就是實際操作，有了本書引導，相信孩子能更自在暢遊電腦世界。

在《神奇的影像》中，我們帶領孩子了解電視的原理。雖然許多原理和專有名詞超出孩子的經驗範圍，但是藉由生動活潑的插圖，必能讓孩子擁有基礎且正確的觀念。從可愛的動物寶寶參觀電視台，了解電視節目的拍攝及傳播過程，直到討論電視機影像形成的技術，學習天線、映像管、遙控器的原理，即使成人讀來也會覺得津津有味，更能將硬梆梆的知識轉化成孩子的語言。

《航海大冒險》先從船的起源及歷史演變過程講起，然後解釋浮力如何讓船浮起，孩子將學會重力、浮力、密度及阿基米得原理。解說的同時，也不忘引起孩子的好奇，例如鐵那麼重，為什麼鐵做的船卻可以浮在水上？雖然我們可以用阿基米得原理說出一番大道理，但是這硬梆梆的文字敘述是成人的語言，本書改以生動的插圖來說明，如果能讓孩子玩個水、做些有趣的實驗，讓孩子在說不出來的感覺中實際體驗阿基米得原理，這不是比起死板的知識灌輸來得更有趣嗎？

最後的《飛行俱樂部》中，藉由佑義和父母坐飛機的所見所聞，說明飛機的各種知識，包括飛機的構造、機翼產生升力的原理、飛機的發展史、直升機、水上飛機、戰鬥機、熱氣球、滑翔翼等，並且詳細介紹飛機的力學原理，並以詳細的圖解說明空氣阻力、升力、引擎推力、重力等四個力量，是如何整合起來影響飛機的飛行，這就是力量的合成，也讓飛機載著人類的夢想，馳騁於無盡藍天中！

本套書籍還精心設計了實驗本與學習單，每個實驗都配合著書中的原理進行操作，並且利用簡易但切要的學習單進行自我檢核。學習自然科學最有效、也是唯一的方法，就是親自動手操作、實驗，唯有親身體驗過的知識，才能深深刻劃在孩子心中，成為他們能帶得走的能力！這也是目前年輕一代普遍欠缺的部分，透過本套書籍，除了能讓孩子們輕鬆了解各項科學概念，我們更希望讓孩子對所見的一切產生探究的興趣，勇於發現問題、解決問題，這也是下一代主人翁亟需具備的！希望藉本套書籍，能幫助您與孩子一同踏入有趣的科學世界，並且學得開心、自在、充滿收穫！

機械



Contents

滾動吧！輪子

好奇小朋友想知道 6

滑板車的輪子如何發光？
當飛機降落時，哪個輪胎會先著地？
裝入飛機輪胎裡的空氣是什麼？
火車輪為什麼是鐵製呢？
汽車的輪胎為什麼都是黑色的？

小朋友看天下 7

第一輛在月球行駛的汽車
世界上最長的汽車
世界上第一輛摩托車
第一個進行汽車道路測試的人
台灣自行研發的汽車

歡樂實驗室 8

實驗1 為什麼需要輪子？
實驗2 煞車裝置如何讓車子停下來？



電腦什麼都知道

好奇小朋友想知道 12

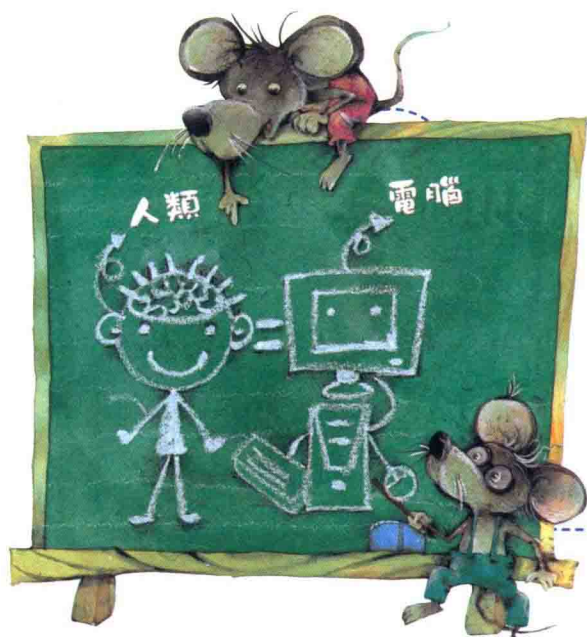
電腦的基本裝置是什麼呢？
使用電腦一定要學程式語言嗎？
網址前面「www」是什麼意思呢？
為什麼會有破壞電腦的病毒呢？
「駭客」這個名稱是怎麼來的？

小朋友看天下 13

世界上第一台商用電腦
世界上第一個網際網路
世界上第一個滑鼠
世界第一台電腦

歡樂實驗室 14

實驗1 電腦可以取代生活裡的所有物品嗎？
實驗2 會敬禮的機器人





神奇的影像

好奇小朋友想知道 18

在電視台裡搭建的房子，是真的房子嗎？
演戲過程中，演員們使用的玻璃都是真的嗎？
卡通影片是如何製作的呢？
「場記」在錄影時扮演什麼角色呢？
收視率調查是如何進行的呢？

小朋友看天下 19

世界第一家廣播電台
世界上第一部電影
火星入入侵

歡樂實驗室 20

實驗1 電視畫面是如何產生的？
實驗2 製造有趣的音效



飛行俱樂部

好奇小朋友想知道 30

飛機能往後移動嗎？
飛機飛行時可以停在空中嗎？
天空中有飛機的飛行路線嗎？
飛機廁所裡的汙水，會直接排放在空中嗎？
空服員是什麼時候開始配置的？

小朋友看天下 31

飛行員的故事
彩繪飛機

歡樂實驗室 32

實驗1 為什麼機翼上方要做成弧狀？
實驗2 直升機為什麼會垂直上升呢？

機械篇綜合活動 36

航海大冒險

好奇小朋友想知道 24

為什麼有些物體會沉下去？有些物體會浮在水上？
船為什麼不會沉下去？
潛水艇是怎麼潛下去的呢？
為什麼人們要在船上裝帆？
船的底部為什麼是尖的？
船也要靠右側行駛嗎？

小朋友看天下 25

世界上最快的船
世界上最大的船
世界最大的豪華郵輪
中國近代海軍

歡樂實驗室 26

實驗1 製作寶特瓶潛水艇
實驗2 船底部為什麼要有龍骨呢？





好奇小朋友想知道

滑板車的輪子如何發光？

滑板車的輪子是利用磁鐵來發光的。當滑板車的輪子轉動時，磁鐵上的線圈會產生電流，利用電流的力量來發光；也就是說，輪子把磁鐵當成電池來使用，輪子轉動速度愈快，產生的電流愈大，光就會愈亮。

當飛機降落時，哪個輪胎會先著地？

當飛機起飛時，前輪會先離地，接著後輪也離開地面；但是當飛機降落時，後輪會先著地。因為若讓前輪先著地，會造成前輪折損或飛機出現裂痕，非常危險，所以為了讓飛機安全降落，後輪會先著地。

裝入飛機輪胎裡的空氣是什麼？

飛機等巨大物體移動時，為了讓衝擊減到最低，會使用特製的橡膠輪胎，輪胎裡裝滿的則是氮氣。氮氣和氧氣不一樣，不會助燃，引起火災或爆發的可能性較低，另外，這種輪胎還能吸收飛機降落時和地面磨擦所產生的熱。

火車輪為什麼是鐵製呢？

利用鐵製的火車輪在鐵軌上行駛，不但堅固，價錢也便宜，更重要的原因是，兩種接觸的物質要移動時，會產生摩擦力，鐵輪和鐵軌比其他物質產生的摩擦力大，容易使火車移動。

汽車的輪胎為什麼都是黑色的？

單純用橡膠來製造的輪胎並不堅固，很容易破損，所以為了讓輪胎更加耐用，橡膠輪胎裡還添加了「碳黑」。碳黑是碳氫化合物加熱分解或不完全燃燒時，所形成的黑色粉末狀固體，因為碳黑是黑色的，所以輪胎就變成黑色。



小朋友看天下

第一輛在月球行駛的汽車

世界上第一輛在月球行駛的汽車，是美國航空暨太空總署開發的兩人座電子汽車「巡行者一號」。西元1971年7月，阿波羅十五號將巡行者一號載到月球上，以最高16公里的時速，行駛了35公里。

世界上最長的汽車

世界上最長的汽車，是美國加州傑·奧爾伯格製造的超長汽車。這輛高級轎車長度為30公尺，下面有二十六個輪胎，內部裝有許多豪華的設施。

世界上第一輛摩托車

世界上第一輛摩托車，是西元1885年戴姆勒所製造的。戴姆勒發明了小又輕的內燃機，把它裝在腳踏車上，製造出世界第一輛摩托車。

第一個進行汽車道路測試的人

世界上第一個進行汽車道路測試的人，是汽車發明人卡爾·賓士的太太柏莎·賓士。西元1888年8月的某一天，兩個兒子吵著要媽媽開爸爸發明的汽車到外婆家，所以他們就開著汽車前往距離超過100公里的外婆家，完成了長距離的行駛。



台灣自行研發的汽車

西元1953年，汽車工業創始人嚴慶齡先生以「發動機報國，為中華民國裝上自己的輪子」的理念，成立了台灣第一家汽車製造公司「裕隆汽車」。西元1956年，第一輛吉普車試造成功，並在國慶日完成環島試車壯舉。之後，在大家殷切期望下，裕隆汽車開始自行研發汽車。西元1986年10月，「飛羚101」正式推出，為台灣汽車工業開創嶄新的一頁。



歡樂實驗室

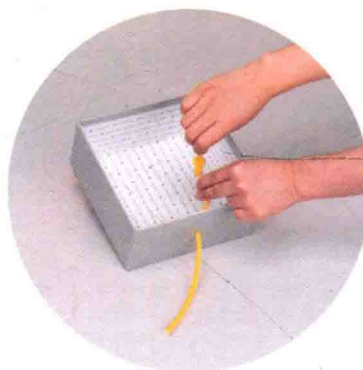
實驗1 為什麼需要輪子？



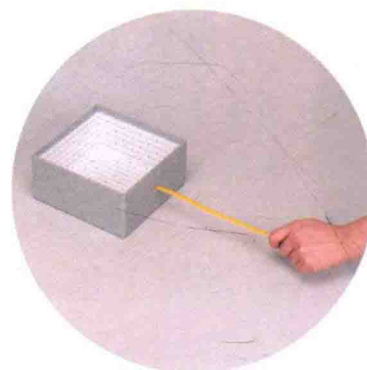
知識加油站

從實驗中可以發現，裝有字典的紙盒比空紙盒難拉，橡皮筋也會被拉得緊緊的，但若在地板上放幾枝圓型鉛筆，再把裝有字典的紙盒放上去後拉動，會發現橡皮筋不會被拉得緊緊的，紙盒也比較容易拉動。這是因為圓型鉛筆減少了紙盒和地板之間的磨擦，使紙盒變得容易拉動，而輪子就是利用同樣的原理來運作。

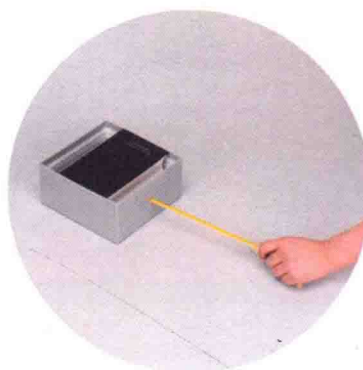
這樣做一做



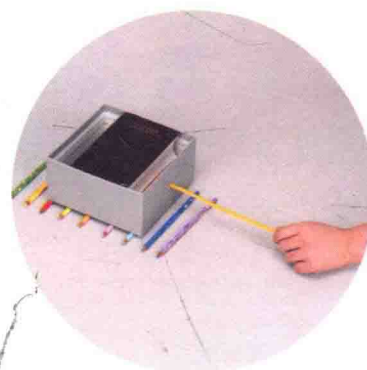
1. 在紙盒的一頭用錐子穿洞後，穿入橡皮筋，並把穿入的橡皮筋打死結。



2. 抓住橡皮筋來拉動紙盒。



3. 在紙盒裡放入字典後，再拉動紙盒。



4. 在地板上排列幾枝鉛筆，並把裝有字典的紙盒放在上面後，再拉動紙盒，看看發現什麼。



配合九年一貫的能力指標項目

- ★ 認識運輸能源和運輸工具。
- ★ 認識工業時代的科技。
- ★ 認識資訊時代的科技。
- ★ 認識國內、外的科技發明與創新。

實驗紀錄1 省力的輪子

圓形的輪子真的最省力嗎？請準備一個彈簧秤和幾支不同形狀的鉛筆或小木條，用彈簧秤勾住裝有字典的紙盒後，分別測試在不同形狀的「輪子」上拉動字典時，需要用多少力？並且記錄下來。

輪子形狀	需要用的力量（公克）
例如：圓形	300
方形	
三角形	

除了選擇輪子的形狀外，還有什麼方法可以讓紙盒更好拉？

參考答案：注意紙盒、地面與鉛筆的接觸面，要稍微有些摩擦力，才能讓鉛筆滾動；可以選擇表面較粗糙的鉛筆，或者在地上鋪一張粗糙的牛皮紙，幫助增加適當的摩擦力。





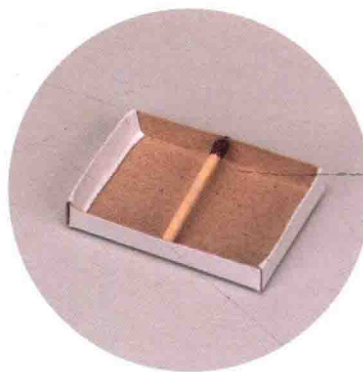
實驗2 煞車裝置如何讓車子停下來？



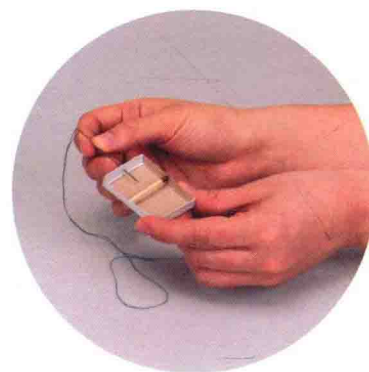
知識加油站

從實驗中可以發現，線拉得不緊時，火柴盒會往下移動，這時如果把線拉緊，火柴盒往下移動的速度會變慢或停下來。這是因為把線拉緊時，線會和火柴棒產生磨擦，阻擋了火柴盒往下移動的關係，這就是讓輪子停下來
的煞車裝置原理。

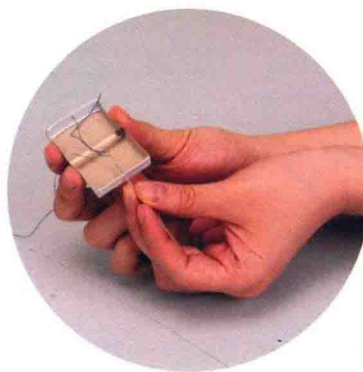
這樣做一做



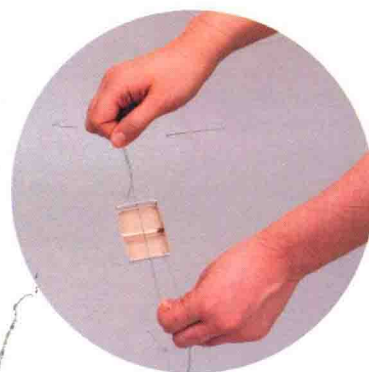
1. 把火柴棒放在火柴盒中間並固定。



2. 把穿好線的針，從火柴盒外面穿入。



3. 將穿進火柴盒的線，經過火柴棒上面，由火柴盒另一頭穿出。



4. 雙手抓住線的兩頭，並將火柴盒直立，把線拉緊或放鬆，觀察火柴盒移動的情形。



配合九年一貫的能力指標項目

- ★ 認識運輸能源和運輸工具。
- ★ 認識工業時代的科技。
- ★ 認識資訊時代的科技。
- ★ 認識國內、外的科技發明與創新。

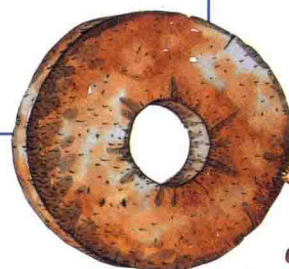
實驗紀錄2 輪子與煞車的應用

🚲 學會了應用輪子與煞車，你能設計出一輛具有煞車裝置的玩具車嗎？試著利用身邊的材料做做看，做好後實際試跑一下，觀察玩具車是否能順利的往前跑？煞車是否能順利運作？

參考答案：我要用肥皂盒當車身，然後用四個寶特瓶蓋當作輪子。在瓶蓋上挖一個小洞，將兩根竹筷穿過肥皂盒後，兩端各裝一個瓶蓋，就是一輛有輪子的玩具車了。在輪子前面用棉線掛一塊小橡皮擦，其中一端不要綁死，纏在竹筷上。當棉線放鬆時，橡皮擦就會掉到地上、擋住輪子，使車子不能前進，就是煞車了。

🚲 身邊的各種交通工具是利用什麼方式製作煞車，讓交通工具停下來呢？請查詢相關資料，並且寫下來或貼在下面。

參考答案：腳踏車是利用煞車裝置把輪子卡住，讓輪子無法繼續滾動；汽車則是利用油壓裝置啟動碟盤，把輪子鎖住，也能停止滾動中的輪子，使汽車停下來。





好奇小朋友想知道

電腦的基本裝置是什麼呢？

電腦的輸入裝置就像我們的眼睛和耳朵，負責接受命令；記憶裝置負責記憶畫面和資料；演算裝置負責計算；控制裝置負責按照輸入的情報把命令傳達下去；輸出裝置則負責透過螢幕、印表機、喇叭等展現結果。其中，演算裝置和控制裝置合稱為「中央處理器」。

使用電腦一定要學程式語言嗎？

電腦問世初期，人們必須運用程式語言輸入指令，電腦才會執行，但現代電腦已具備精密的運算技術，不用程式語言，也能輕鬆使用。但如果你想成為一名電腦程式設計師，就一定要會程式語言。

網址前面「www」是什麼意思呢？

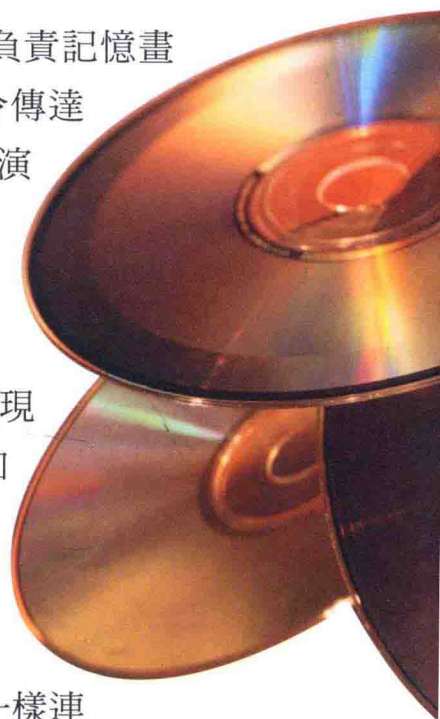
這三個w是英文world wide web的縮寫，意思是「世界就像蜘蛛網一樣連結起來」，正是網際網路的作用所在。

為什麼會有破壞電腦的病毒呢？

電腦病毒原本是要阻止不法拷貝程式所製造出來的，一旦有使用者不付費就下載任何程式時，電腦病毒會馬上啟動加以阻止。但現在有很多不懷好意的電腦駭客，任意散布電腦病毒，使全世界的電腦都受到很大的危害。

「駭客」這個名稱是怎麼來的？

西元1970年有人發明了模擬長途電話訊號的儀器「欺騙」電話公司，以節省長途電話費，這些操弄電話系統的人被稱為「飛客」，也就是「駭客」的前身。之後有人利用高度技術做出不符合常理所能判斷的結果，便被稱為「駭客」。



小朋友看天下

世界上第一台商用電腦

世界上第一台商用電腦，是西元1951年美國史派利·藍德所製造販賣的「通用電子計算機」，由美國人口調查局所使用。之後還出現了「電晶體」，電腦的體積因此變小，促成了家用電腦的普及化。

世界上第一個網際網路

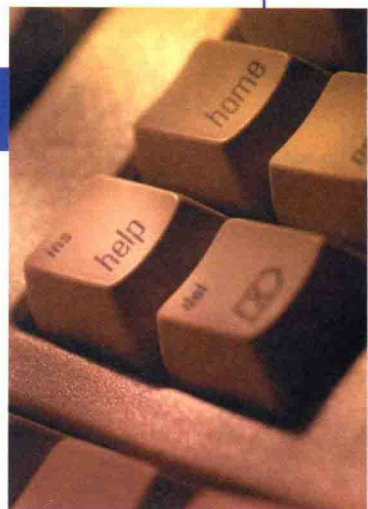
世界上第一個設立的網際網路，是西元1969年美國國防部為軍事目的而開發的，它連接了美國各地研究所和大學的電腦，可以互通資料。但現在，只要有網路線或電話線，都可以用個人電腦或手機，輕鬆的上網找資料。

世界上第一個滑鼠

世界上第一個塑造出滑鼠模型的人，是任職於美國史丹佛大學研究所的道格拉斯·恩格爾巴特，當時他用木頭雕刻了一個滑鼠，而真正的滑鼠是微軟公司於1983年所製造。不過，究竟是誰取名為滑鼠，沒有人知道，大概是應該因為它的形狀和移動的樣子，所以才有這個名稱吧！

世界第一台電腦

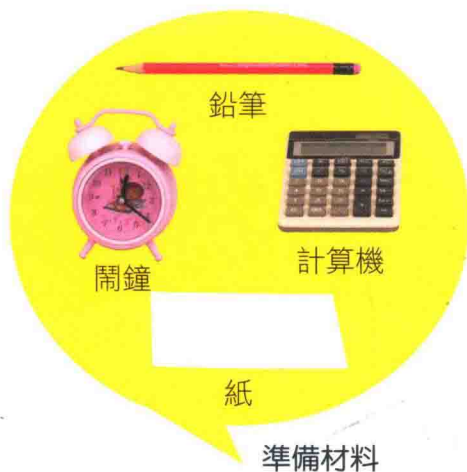
西元1642年，法國數學家巴斯卡為了幫助父親解決稅務上的計算，發明了一種「滾輪式加法器」，外觀有六個輪子，分別代表個、十、百、千、萬、十萬，只需要順時針撥動輪子，就可進行加法；而逆時針撥動輪子，就可進行減法，是計算機的始祖。西元1673年，萊布尼茲製造了能夠計算加、減、乘、除的計算機；西元1829年，英國的巴貝奇製造了以穿孔卡片作為傳輸工具的計算機；西元1944年，在IBM和哈佛大學的共同研究下，製造出利用電力的計算機馬克一號，可算是一台最簡單的電腦。





歡樂實驗室

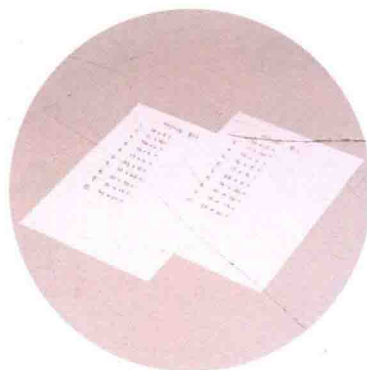
實驗1 電腦可以取代生活裡的所有物品嗎？



知識加油站

實驗結果顯示哪種方法較快呢？可能是利用計算器算出的答案更快、更正確吧！計算機可以說是電腦的最原始雛型，不論簡單或複雜的數字，只要幾秒鐘就可以讓我們得到正確答案。電腦更進一步幫我們解決複雜的問題，可以讓生活更便利，但電腦只是按照我們的指令去執行，目前為止尚無法和人類一樣獨立思考和感覺。

這樣做一做



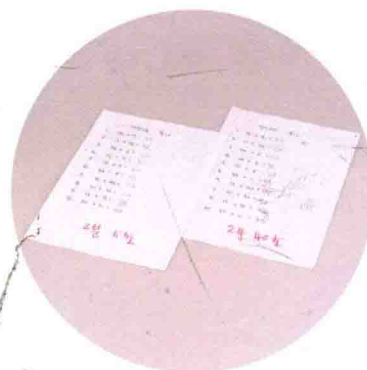
1. 請父母出十個加法算數題目。



2. 記錄自己動手做十題加法所需的時間。



3. 利用計算機做加法，並記錄所需的時間。



4. 比較哪種方法更快、更正確。