

梅奇克(Magic)科學探索體驗工作坊

老師、家長們，現在是該給孩子：
『用心觀察，動手操作』學習科學的時候了！
現在不做，明天一定會後悔。



梅期光 老師

電話：0920-582950

Email:meichiekung@yahoo.com.tw

地址：臺北市舊莊街1段3巷16號5樓

「實驗(實作)」能起到激發興趣、促進思考、加深理解的作用。
一個精采的「實驗(實作)」，往往會給學生留下深刻的印象。

臺北市立中正國中自然與生活科技領域退休教師
國立臺灣科學教育館創意科學實作及演示講師
臺灣拜耳公司科學教育志工服務科學顧問
小天下「未來少年月刊梅期光創意科學教室」專欄編寫
「認識科展的第一本書：科展完全攻略」作者(五南出版)
國中小創意科學實作課程研習講師
國中小科學研究(科展)指導

「演示實驗(實作實驗)」能起到激發興趣、促進思考、加深理解的作用。
一個精采的「演示實驗(實作實驗)」，往往會給學生留下深刻的印象。

服務諮詢項目

提供幼稚園教師、幼兒及國中小教師、學生：

1. 創意科學實作研習活動師資培訓及課程規畫、教學。
2. 寒暑假創意科學實作營隊活動課程規畫、教學。
3. 國中小科學主題研究及科展研究指導。
4. 科學體驗園遊會活動規畫、教學。
5. 創意科學實作課程、教材及教具研發。

梅期光老師個人著作及專欄資料

梅期光 編著

認識科展的第一本書

科展完全攻略

選題從無到有，各期流程皆替你瞻前顧後。
研究設計與企劃撰寫，全部都輕而易舉。

- 科展只是為推甄及申請入學的跳板？
- 實際操作後總是處處碰壁、不知資源何處尋？

全方位科展實踐手冊，
帶你動手趣味玩科學！

聯合推薦

國立臺灣科學教育館館長朱楠賢、連江縣教育局局長金寶坤、國立台灣科學教育館推廣組錢康偉主任、連江縣教育局課程督學陳功德督學、台東縣豐榮國小李佳玲老師、台北市立碧湖國小陳文英老師、台東縣豐榮國小柯玫瑰老師、台東縣豐榮國小林松永老師、台東縣豐榮國小郭祐慈老師、嘉義市民生國中陳國輔老師、國立政大附中李榮展老師、連江縣東引國小葉香毅老師、澎湖縣馬公國小陳河開老師、台北市立文湖國小張蓉敬老師

2011年1月1日
小天下全新雜誌

未來少年

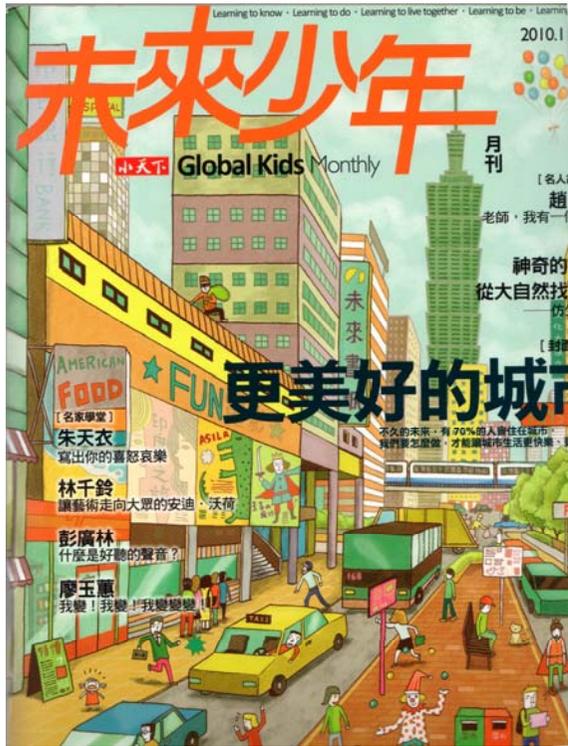
少年的未來需要「未來少年」

近年來老師和家長們常告訴我們：「你們應當來辦一本月刊，孩子們需要有一本好雜誌。」
是這樣的期許激起了我們的使命感，創辦一本知識性、啟發性、未來性、可讀性的月刊，陪伴充滿好奇心與求知欲的少兒們，一起走過成長中最關鍵的童年。

——《未來少年》月刊創辦人高希均

《未來少年》十大專欄名家

朱天衣 知名作家	林子鈴 國立台灣藝術學院院長	林世仁 兒童文學作家	詹任遠 編劇師 兒童劇作家	梅期光 科學教育推廣師



短期光 創意科學 實驗室

投石器，發射!

原文 / 梅期光 攝影 / 金樂、李俊傑 版面 / 趙麗

投石器是古中世紀極為重要的長程武器，它的發明改變了古代戰爭的型態。在電影「龐貝」壯麗的戰爭場景中，可以看到巨大的投石器，也讓人對它的破壞力感到萬分驚歎！利用阿基米德的槓桿原理，就可製作出投石器。來，一起動手做做看吧！

材料與工具

乒乓球、小的細橡皮筋、大的粗橡皮筋、剪刀、直尺、橡皮泥、乒乓球、剪刀、美工刀

步驟

1. 以細橡皮筋將安全法螺絲鎖固定。
2. 用美工刀將一支乒乓球切成兩半，取其中一半。如圖所示，用細橡皮筋固定在剛剛切好的乒乓球上。這是投石器的支架。
3. 將兩條細橡皮筋纏繞在乒乓球兩端，組成投石器的載物台。
4. 把步驟2剩下的半截短棒，用細橡皮筋纏繞在乒乓球上，做成十字型。
5. 將步驟3的載物台與步驟4的十字組合在一起，就成了投石器的發射器。
6. 用兩條細橡皮筋，將投石器的支架與發射器組合起來，如圖示中的樣子。

想一想與試一試

1. 投石器是用什麼力量將乒乓球發射出去？
2. 手指拉橡皮筋載物台的力量大小不同時，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？(小心，別把橡皮筋弄斷了！)
3. 假設橡皮筋伸長的長度不變，改變橡皮筋載物台與發射架支點之間的長度，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？
4. 找一個適當的目標，試試看要如何操作投石器，才能準確命中目標。

這是為什麼?

當你拉橡皮筋往下壓，投石器支架上的橡皮筋會跟著拉長，並且對發射架施力。橡皮筋往下壓，橡皮筋拉得愈長，手指的施力就愈大，並提供與橡皮筋對抗的抵抗力，使發射架兩端力量產生的力能互相抵消，所以發射架保持不動。

當你鬆開手指時，來自手指的抵抗力消失了，發射架就會因為橡皮筋的抵抗力而開始轉動，把載物台上的物體發射出去。

短期光 創意科學 實驗室

時間和你想的不一樣

原文 / 梅期光 攝影 / 金樂、李俊傑 版面 / 趙麗

「時間和你想的不一樣」這是一個有趣的科學實驗。當你拉橡皮筋往下壓，投石器支架上的橡皮筋會跟著拉長，並且對發射架施力。橡皮筋往下壓，橡皮筋拉得愈長，手指的施力就愈大，並提供與橡皮筋對抗的抵抗力，使發射架兩端力量產生的力能互相抵消，所以發射架保持不動。

當你鬆開手指時，來自手指的抵抗力消失了，發射架就會因為橡皮筋的抵抗力而開始轉動，把載物台上的物體發射出去。

想一想與試一試

1. 投石器是用什麼力量將乒乓球發射出去？
2. 手指拉橡皮筋載物台的力量大小不同時，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？(小心，別把橡皮筋弄斷了！)
3. 假設橡皮筋伸長的長度不變，改變橡皮筋載物台與發射架支點之間的長度，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？
4. 找一個適當的目標，試試看要如何操作投石器，才能準確命中目標。

這是為什麼?

當你拉橡皮筋往下壓，投石器支架上的橡皮筋會跟著拉長，並且對發射架施力。橡皮筋往下壓，橡皮筋拉得愈長，手指的施力就愈大，並提供與橡皮筋對抗的抵抗力，使發射架兩端力量產生的力能互相抵消，所以發射架保持不動。

當你鬆開手指時，來自手指的抵抗力消失了，發射架就會因為橡皮筋的抵抗力而開始轉動，把載物台上的物體發射出去。

短期光 創意科學 實驗室

時間和你想的不一樣

原文 / 梅期光 攝影 / 金樂、李俊傑 版面 / 趙麗

「時間和你想的不一樣」這是一個有趣的科學實驗。當你拉橡皮筋往下壓，投石器支架上的橡皮筋會跟著拉長，並且對發射架施力。橡皮筋往下壓，橡皮筋拉得愈長，手指的施力就愈大，並提供與橡皮筋對抗的抵抗力，使發射架兩端力量產生的力能互相抵消，所以發射架保持不動。

當你鬆開手指時，來自手指的抵抗力消失了，發射架就會因為橡皮筋的抵抗力而開始轉動，把載物台上的物體發射出去。

想一想與試一試

1. 投石器是用什麼力量將乒乓球發射出去？
2. 手指拉橡皮筋載物台的力量大小不同時，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？(小心，別把橡皮筋弄斷了！)
3. 假設橡皮筋伸長的長度不變，改變橡皮筋載物台與發射架支點之間的長度，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？
4. 找一個適當的目標，試試看要如何操作投石器，才能準確命中目標。

這是為什麼?

當你拉橡皮筋往下壓，投石器支架上的橡皮筋會跟著拉長，並且對發射架施力。橡皮筋往下壓，橡皮筋拉得愈長，手指的施力就愈大，並提供與橡皮筋對抗的抵抗力，使發射架兩端力量產生的力能互相抵消，所以發射架保持不動。

當你鬆開手指時，來自手指的抵抗力消失了，發射架就會因為橡皮筋的抵抗力而開始轉動，把載物台上的物體發射出去。

短期光 創意科學 實驗室

彩色光碟陀螺

原文 / 梅期光 攝影 / 陳應秋 版面 / 趙麗

「我看到的真是藍色！」「是白色才對！」……隨著彩色光碟陀螺旋轉速度的變化，貼著黃、紅、藍、綠四色紙片的光碟表面，開始產生了千變萬化的色彩！原來的顏色漸漸消失，其他色彩卻出現了，真是不可思議！這到底是為什麼呢？

材料與工具

專業的光碟片、細棉線、硬紙板、黃、紅、藍、綠四種顏色的色紙、剪刀、直尺、透明膠帶、透明膠帶。

製作步驟

1. 找一張堅固的硬紙板，剪一塊邊長約3cm的正方形，用直尺量出對角線，確定方形紙片的中心點。
2. 用直尺在方形硬紙板中心點兩側鑽兩個小孔。
3. 將細棉線穿過兩個小孔，線頭都在直對角線的一側。直線棉線兩端維持等長，然後用透明膠帶把細棉線固定在硬紙板背面。
4. 把細棉線穿過光碟片中間的圓孔，讓硬紙板的中心點對準圓孔的中心。
5. 接著將硬紙板，把光碟片反過來，然後用透明膠帶把硬紙板粘在光碟片上。
6. 如圖，在光碟片表面塗上少許透明膠水，然後把紅色色紙的一角對準硬紙板中心的交叉線粘上。

想一想與試一試

1. 光碟陀螺旋轉時，眼睛盯著光碟片的同一個點看，顏色有什麼變化嗎？
2. 光碟的旋轉速度不同時，顏色的變化也會不同嗎？
3. 試試看不同的色紙組合，例如只使用紅、藍、綠三色(其中一種顏色的色紙就會有兩片)，看看顏色有什麼不同的變化？

這是為什麼?

光碟陀螺旋轉時，一部分的光會被物體表面反射回去，這種現象稱為光的反射。物體的顏色由它反射或透射的光具有的顏色來決定。紅色色紙反射紅光，所以呈現紅色，其他色紙呈現不同的顏色，也是一樣的道理。

不同顏色的光混合在一起時，會出現不同的顏色。當陀螺快速旋轉起來，而我們的眼睛盯著同一個點看時，會感覺不同顏色色紙反射的光混合在一起，所以會看到和色紙本身不同的顏色。

注意事項

在拉緊細棉線讓光碟陀螺旋轉時，記得避免光碟旋轉，要維持穩定而水平的旋轉，才不會影響觀察效果。

短期光 創意科學 實驗室

彩色光碟陀螺

原文 / 梅期光 攝影 / 陳應秋 版面 / 趙麗

「我看到的真是藍色！」「是白色才對！」……隨著彩色光碟陀螺旋轉速度的變化，貼著黃、紅、藍、綠四色紙片的光碟表面，開始產生了千變萬化的色彩！原來的顏色漸漸消失，其他色彩卻出現了，真是不可思議！這到底是為什麼呢？

材料與工具

專業的光碟片、細棉線、硬紙板、黃、紅、藍、綠四種顏色的色紙、剪刀、直尺、透明膠帶、透明膠帶。

製作步驟

1. 找一張堅固的硬紙板，剪一塊邊長約3cm的正方形，用直尺量出對角線，確定方形紙片的中心點。
2. 用直尺在方形硬紙板中心點兩側鑽兩個小孔。
3. 將細棉線穿過兩個小孔，線頭都在直對角線的一側。直線棉線兩端維持等長，然後用透明膠帶把細棉線固定在硬紙板背面。
4. 把細棉線穿過光碟片中間的圓孔，讓硬紙板的中心點對準圓孔的中心。
5. 接著將硬紙板，把光碟片反過來，然後用透明膠帶把硬紙板粘在光碟片上。
6. 如圖，在光碟片表面塗上少許透明膠水，然後把紅色色紙的一角對準硬紙板中心的交叉線粘上。

想一想與試一試

1. 光碟陀螺旋轉時，眼睛盯著光碟片的同一個點看，顏色有什麼變化嗎？
2. 光碟的旋轉速度不同時，顏色的變化也會不同嗎？
3. 試試看不同的色紙組合，例如只使用紅、藍、綠三色(其中一種顏色的色紙就會有兩片)，看看顏色有什麼不同的變化？

這是為什麼?

光碟陀螺旋轉時，一部分的光會被物體表面反射回去，這種現象稱為光的反射。物體的顏色由它反射或透射的光具有的顏色來決定。紅色色紙反射紅光，所以呈現紅色，其他色紙呈現不同的顏色，也是一樣的道理。

不同顏色的光混合在一起時，會出現不同的顏色。當陀螺快速旋轉起來，而我們的眼睛盯著同一個點看時，會感覺不同顏色色紙反射的光混合在一起，所以會看到和色紙本身不同的顏色。

注意事項

在拉緊細棉線讓光碟陀螺旋轉時，記得避免光碟旋轉，要維持穩定而水平的旋轉，才不會影響觀察效果。

短期光 創意科學 實驗室

歡喜來過節

原文 / 梅期光 攝影 / 陳應秋 版面 / 趙麗

「歡喜來過節」這是一個有趣的科學實驗。當你拉橡皮筋往下壓，投石器支架上的橡皮筋會跟著拉長，並且對發射架施力。橡皮筋往下壓，橡皮筋拉得愈長，手指的施力就愈大，並提供與橡皮筋對抗的抵抗力，使發射架兩端力量產生的力能互相抵消，所以發射架保持不動。

當你鬆開手指時，來自手指的抵抗力消失了，發射架就會因為橡皮筋的抵抗力而開始轉動，把載物台上的物體發射出去。

想一想與試一試

1. 投石器是用什麼力量將乒乓球發射出去？
2. 手指拉橡皮筋載物台的力量大小不同時，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？(小心，別把橡皮筋弄斷了！)
3. 假設橡皮筋伸長的長度不變，改變橡皮筋載物台與發射架支點之間的長度，對乒乓球發射距離的遠近有什麼影響？
4. 找一個適當的目標，試試看要如何操作投石器，才能準確命中目標。

這是為什麼?

當你拉橡皮筋往下壓，投石器支架上的橡皮筋會跟著拉長，並且對發射架施力。橡皮筋往下壓，橡皮筋拉得愈長，手指的施力就愈大，並提供與橡皮筋對抗的抵抗力，使發射架兩端力量產生的力能互相抵消，所以發射架保持不動。

當你鬆開手指時，來自手指的抵抗力消失了，發射架就會因為橡皮筋的抵抗力而開始轉動，把載物台上的物體發射出去。

短期光 創意科學 實驗室

救生員浮沉子，出動!

原文 / 梅期光 攝影 / 陳應秋 版面 / 趙麗

啊！SOS，浮沉子沉到水底去了，快點派出救生員去拯救吧！看救生員一下子浮在水面，一下子又沉到水裡，到底是怎麼辦到的呢？來玩玩看浮沉子，一起體驗奇妙的浮力吧！

材料與工具

塑膠瓶子蓋2個、含瓶蓋寶特瓶、細棉線、小迴紋針、紙杯或透明水杯。

製作步驟

1. 找兩個一端完全密封的原子筆蓋，最好是透明的，輕一點的，一手捏著筆蓋尾端，一手拿著迴紋針，如圖把迴紋針別在筆蓋上。
2. 沿著筆蓋開口的圓周，別上三枚迴紋針，再取另一個筆蓋，按照同樣的方式，別上四枚迴紋針。
3. 先取別有三枚迴紋針的筆蓋，製作「救生員浮沉子」，將細棉線纏繞在筆蓋下緣靠近開口的地方，用大拇指和食指捏住。
4. 以另一手的大拇指和食指，如圖，將細棉線沿著筆蓋纏繞緊，扭轉幾圈，並確定細棉線不會脫落。
5. 把細棉線調整到筆蓋下方，並且彎彎成勾狀，如圖所示，這就是「救生員浮沉子」。
6. 接著，按照步驟4的方法，將細棉線繞在別有四枚迴紋針的筆蓋頂端附近，如圖，彎彎成勾狀，也要確定細棉線不會脫落，這就是「沉底浮沉子」。

想一想與試一試

1. 浮沉子沉到水底去了，快點派出救生員去拯救吧！看救生員一下子浮在水面，一下子又沉到水裡，到底是怎麼辦到的呢？
2. 來玩玩看浮沉子，一起體驗奇妙的浮力吧！

這是為什麼?

浮沉子的原理是阿基米德原理。當浮沉子沉入水中時，它會受到水的浮力。如果浮力大於重力，浮沉子就會浮起；如果浮力小於重力，浮沉子就會沉底。在實驗中，我們通過調整筆蓋的浮力和重力，使其能夠在水面和水底之間自由浮沉。

梅期光 台北市中正區中區理化教師，擔任國立科學教育館科學課業評議，並到各級中小學進場科學教育講座，擔任學生科學製作研習活動講師。

操作步驟

1. 寶特瓶裝水，上方留一小截空氣，從瓶口放入兩個浮沉子，並蓋上瓶蓋。浮在水面上方的是救生員浮沉子，沉在下方的為沉體浮沉子。
2. 慢慢擠壓寶特瓶的瓶身，救生員浮沉子會開始往下沉。
3. 調整救生員浮沉子的位置，讓它下方的掛勾勾住沉體浮沉子上方的掛勾。然後慢慢放鬆瓶身的瓶身，救生員浮沉子會把沉體浮沉子「救」上來了！

注意事項
為了確保浮沉子能因擠壓而產生瓶內空氣壓縮、水量增加的效果，使用的寶蓋（或其他小型塑膠容器）不可有漏水的情形。

這是為什麼？
物體浮起來是因為所受的浮力大於重量，否則就會下沉。阿基米德說浮力等於物體排開的液體的重量。在實驗中，浮沉子所受的浮力大致是固定的。
當寶特瓶受到擠壓，壓力會藉由水傳達到寶蓋，壓縮寶蓋裡的空氣，使空氣體積變小，而使寶蓋內的水量增加，因此浮沉子整體的重量也就變大了。當重量大於浮力時，救生員浮沉子就會下沉。
一旦鬆開手，寶蓋內的空氣回復原狀，把剛才增加的水排開，救生員浮沉子的重量回復原狀，於是再度浮起來，連帶把它勾住的沉體浮沉子也帶了上來。

想一想與試一試

1. 按壓瓶身時，仔細觀察看看，救生員浮沉子筆蓋內的水量和空氣會怎麼變化？
2. 試試不同的掛勾數目，怎麼做效果最好呢？

想看梅老師親自示範實驗步驟嗎？請上小天下網站 www.gkids.com.tw

學習和的能力，學習做的能力，學習與人相處，學習自我實現，學習變化的能力

未來少年

Global Kids Monthly 月刊 2011.03

米的祕密

【封面故事】

熱情的巴西 狗狗，工作中：導盲犬

【名人故事】 洪蘭 老師，我是被冤枉的啊！

【特別企劃】 從咖啡師的實作談油不順 五軍 寄父追趕太陽，嫦娥投奔月亮

梅期光 台北市中正區中區理化教師，擔任國立科學教育館科學課業評議，並到各級中小學進場科學教育講座，擔任學生科學製作研習活動講師。

竹籤振動風車

【材料與工具】
平頭長竹籤、棉的硬磁棒、免洗筷、剪刀、尖頭竹籤或牙籤、棉的彈性膠帶。

製作步驟

1. 用剪刀將棉的硬磁棒剪下兩小截，每一截約 2 公分長。
2. 用尖頭竹籤在小截磁棒中間位置一處鑽一小孔，大小要足夠讓竹籤穿過。這是用來固定風車位置的限位器。
3. 拿另一枝磁棒，再剪下兩截，這次的長度約為 6 公分。
4. 用尖頭竹籤在小截磁棒中間位置一處鑽一小孔，如圖，用剪刀將磁棒剪成 1-2 公分寬的磁條狀，只剪到鑽孔處。
5. 將剪好的磁棒穿進免洗筷，然後將磁棒膠片往外撐開，與竹籤成 90 度。這就是磁棒風車了。
6. 把平頭長竹籤從一截磁棒中間的小孔穿過，再將磁棒風車套入長竹籤，然後將長竹籤穿過另一截限位器。竹籤振動風車就做好了。

想一想與試一試

1. 使用免洗筷剪長竹籤時，磁棒風車會發生什麼事？從左與從右敲會不同嗎？
2. 用剪好的磁棒風車時，往上敲和往下敲，會有不同嗎？磁棒力道的大小，又會造成什麼影響？

這是為什麼？
一般的風車是靠風力而產生轉動，因為風車的葉面有角度，使它與風向之間不是平行，也不是垂直，因此當風吹向風車時，就會對風車的葉片產生推力，而使風車轉動起來。
但竹籤振動風車所利用的卻不是風力，你注意到嗎？磁棒風車時，往上敲和往下敲，與風向幾乎成 90 度，因此風力只會把葉面往後吹，並無法使磁棒風車轉動。
那竹籤振動風車為什麼會轉呢？那是因為當竹籤敲動磁棒風車時，長竹籤會產生規律的橫向轉動，由於磁棒風車與長竹籤之間有摩擦力，當長竹籤轉動時，這股摩擦力就會帶動磁棒風車一起轉動起來。

想看梅老師親自示範實驗步驟嗎？請上小天下網站 www.gkids.com.tw

梅期光 台北市中正區中區理化教師，擔任國立科學教育館科學課業評議，並到各級中小學進場科學教育講座，擔任學生科學製作研習活動講師。

一起去看看橋

【封面故事】

【名人故事】 李開復 做自己的主人

【特別企劃】 西瓜爺爺陳文郁 活的地理教室：紐西蘭 西瓜爺爺陳文郁

【名人故事】 吳念真 小小寫信人

【創作故事】 林哲璋 猜臉島歷險記

【名人故事】 張季雅 一起去球場！

【名人故事】 梅期光 特技轉盤轉轉轉

【名人故事】 蔡國洲 Babu 油水相融的美味故事

操作步驟

1. 一手拿免洗筷，另一手抓住竹籤振動風車的木棒，如圖，用免洗筷輕輕敲擊竹籤，觀察風車的變化。
2. 將長竹籤一端頂在桌面，另一端以約 45 度角與桌面呈一直線，以另一手的姆指輕輕推動長竹籤，觀察風車的變化。

想一想與試一試

1. 使用免洗筷敲擊長竹籤時，磁棒風車會發生什麼事？從左與從右敲會不同嗎？
2. 用剪好的磁棒風車時，往上敲和往下敲，會有不同嗎？磁棒力道的大小，又會造成什麼影響？

這是為什麼？
一般的風車是靠風力而產生轉動，因為風車的葉面有角度，使它與風向之間不是平行，也不是垂直，因此當風吹向風車時，就會對風車的葉片產生推力，而使風車轉動起來。
但竹籤振動風車所利用的卻不是風力，你注意到嗎？磁棒風車時，往上敲和往下敲，與風向幾乎成 90 度，因此風力只會把葉面往後吹，並無法使磁棒風車轉動。
那竹籤振動風車為什麼會轉呢？那是因為當竹籤敲動磁棒風車時，長竹籤會產生規律的橫向轉動，由於磁棒風車與長竹籤之間有摩擦力，當長竹籤轉動時，這股摩擦力就會帶動磁棒風車一起轉動起來。

想看梅老師親自示範實驗步驟嗎？請上小天下網站 www.gkids.com.tw

學習和的能力，學習做的能力，學習與人相處，學習自我實現，學習變化的能力

未來少年

Global Kids Monthly 月刊 2011.04

改變世界的飛行冒險家

【封面故事】

【名人故事】 廖玉蕙 用小故事說大道理的轉手

【特別企劃】 梅期光 吸管遊戲真有趣！

陳淑如 聰明收納，打造讀書好環境

【名人故事】 幸福的芬蘭 住在都市的鳥

【名人故事】 吳念真 小小寫信人

【創作故事】 林哲璋 猜臉島歷險記

梅期光 台北市中正區中區理化教師，擔任國立科學教育館科學課業評議，並到各級中小學進場科學教育講座，擔任學生科學製作研習活動講師。

吸管遊戲真有趣！

【材料與工具】
可彎曲的粗吸管及細吸管、透明膠帶、剪刀、兩種顏色的磁棒。

實驗 1 | 反作用力旋轉器

1. 將兩枝可彎曲的粗吸管尾端相接，並以透明膠帶黏著固定。
2. 將吸管可彎曲的部分彎成兩個彎曲的方向互相垂直，如下圖所示。
3. 取可彎曲的細吸管，如圖，彎成 L 型。
4. 將粗吸管套在細吸管的 L 型上，反作用力旋轉器就做好了！
5. 一手拿著反作用力旋轉器，從粗吸管末端輕輕吹氣，觀察旋轉器轉動的情形。

想一想與試一試

1. 改變彎曲吸管的彎曲方向，例如從往左彎改成往右彎，旋轉器的轉動會發生什麼變化？
2. 直向吸管（圖中的紫色吸管）長短如果不同，會影響旋轉器的轉動嗎？如果是改變彎曲吸管的長短，又會發生什麼變化？

這是為什麼？
吸管旋轉的原因，正是英國科學家牛頓提出的作用力與反作用力原理。當物體受到外力作用時，會產生一個大小相同，但方向相反的反作用力。所以，當你用力，把氣體吹入吸管時，氣體會沿著吸管流動，最後從吸管噴口噴出。噴出的氣體會對彎曲吸管施加反方向的作用力，使得旋轉器產生轉動。

想看梅老師親自示範實驗步驟嗎？請上小天下網站 www.gkids.com.tw

梅期光 台北市中正區中區理化教師，擔任國立科學教育館科學課業評議，並到各級中小學進場科學教育講座，擔任學生科學製作研習活動講師。

氣流迴轉線

實驗 2 | 氣流迴轉線

1. 把吸管剪成，從側面剪一個三角形的缺口，並恢復吸管的圓柱形。
2. 把兩色的磁棒各剪下一段，約手臂長，以平槓把兩條磁棒綁在一起，並對去多餘的磁棒。
3. 把磁棒穿入吸管的三角形缺口。
4. 一手拿著磁棒的另一端，然後從磁棒口吹氣，讓磁棒從磁棒末端吹出。
5. 再以平槓把磁棒兩端綁在一起，剪去多餘的磁棒，氣流迴轉線就做好了。
6. 一手拿著磁棒，三角形缺口朝下，從磁棒口吹氣，觀察磁棒會怎麼運動。

這是為什麼？
對著吸管吹氣，氣流與磁棒之間的摩擦力會帶動磁棒產生運動。氣流從磁棒末端的出口與下方的小切口同時流出，但因為出口面積大於小切口，所以讓磁棒往前的力量會大於往下的力量，使磁棒持續從出口噴出，再由小切口回到吸管内，形成迴轉的現象。

想看梅老師親自示範實驗步驟嗎？請上小天下網站 www.gkids.com.tw

學習和的能力，學習做的能力，學習與人相處，學習自我實現，學習變化的能力

未來少年

Global Kids Monthly 月刊 2011.05

一起去看看橋

【封面故事】

【名人故事】 李開復 做自己的主人

【特別企劃】 西瓜爺爺陳文郁 活的地理教室：紐西蘭 西瓜爺爺陳文郁

【名人故事】 吳念真 小小寫信人

【創作故事】 林哲璋 猜臉島歷險記

【名人故事】 張季雅 一起去球場！

【名人故事】 梅期光 特技轉盤轉轉轉

【名人故事】 蔡國洲 Babu 油水相融的美味故事

學習知的能力、學習做的能力、學習與人相處、學習自我實踐、學習覺察的能力

未來少年

Global Kids Monthly 2011.08 月刊

【名人故事】張曼娟 弱者，才會欺負弱小

【封面故事】不可不知的經典鬼怪

【名家學堂】林千鈴 新藝術風格 一夏 梅期光 喝水鳥抬頭了！ 廖玉蕙 書生的愛情和幻術

【特別企劃】夜行的秘密 日本忍者 微笑的泰國 追尋夢想和希望的漫畫家 手塚治虫

梅期光 創意科學 實驗室

喝水鳥抬頭了!

撰文/梅期光 攝影/陳金龍 企編/陳雅菁 版面/趙捷

看過日式庭院中定時擺動的水鐘嗎？每當流水潺潺灌入竹筒，到了一定時候，竹筒總會自動擺動把水倒出，並回到原來傾斜的位置，到底是為什麼呢？這次的喝水鳥也有異曲同工之妙，一起來找出秘密吧！

【材料與工具】500cc 的塑膠免洗杯、傳統塑膠湯匙、繩線、膠帶紙巾、長竹籤、剪刀

【步驟】

1. 如圖，用剪刀將塑膠免洗杯剪一個長方形缺口，大小可依照塑膠湯匙柄自由調整。
2. 接著剪一段約 5cm 長的粗繩線，沿著湯匙柄旋轉，並用透明膠帶固定。
3. 以竹籤抓住粗繩線，如圖，用大拇指把左右兩側的繩線彎成弧形，做成旋轉的支架。
4. 再剪一段約 10cm 長的繩線，沿著塑膠杯緣的缺口處彎成如下圖的形狀，並穿入湯匙柄上的支架。
5. 以透明膠帶把步驟 4 的繩線黏貼在塑膠杯的外緣，並讓湯匙的勺位位於塑膠杯內。

▲ 若繩線沒有繩線，可用鋼線代替。

▲ 湯匙必須能懸掛於水平的位置，以免轉動時有阻礙。

梅期光 台北市中正區中區科學化新館，擔任國立台灣科學教育館科學演講講師，並於美國中小學推廣科學教育，擔任學生科學教育評選活動講師。

地球綠寶藏 森林

Global Kids Monthly 2011.09 月刊

【名人故事】王建煊 天無絕人之路

【創作故事】林哲瑋 風獅爺與砲彈客

【特別企劃】帶你到月球 綠色德國

【名家學堂】朱天衣 我是一隻流浪狗 林千鈴 啟動網覺革命的天才 畢卡索 梅期光 空氣壓力噴泉

你吃的，真的都是食物嗎？

6. 用剪刀將膠杯剪成兩半，取其中一半，從過長較長的一側以竹籤將紙捲成筒狀，抽出竹籤，並穿入一小截繩線到紙筒中。

7. 把穿有繩線的紙捲筒，做為喝水鳥的嘴部，如圖，將紙捲筒黏貼的凹處放入，並剪掉超出湯匙的紙捲。

8. 取一塑膠杯裝滿水，讓喝水鳥的嘴部浸入水中，觀察喝水鳥怎麼運動。

▲ 如喝水鳥無反應，可調整繩線的長度與位置。

▲ 繩線必須能懸掛於水平的位置，以免轉動時有阻礙。

這是為什麼？

阿基米德曾說過一句話：「給我一個支點，以及一段夠長的長桿，我就能把地球舉起來！」這是把槓桿原理運用得最淋漓盡致的一則傳說，而這個原理，也正是喝水鳥運動的原因。

喝水鳥本身是一個槓桿，以步驟 6 的圖為例，支點處為支點，當喝水鳥喝水時，表示支點左側的力矩大於右側，水經由毛細現象滲透到右側的勺內，勺內的水量增多時，變成右側的力矩大於左側，使得喝水鳥往右轉動，但勺內的水也跟著流失，於是，右側的力矩再度變小，喝水鳥往左轉動，回到喝水的狀態。

想一想與試一試

1. 試著改變支架在湯匙柄上的位置，上下移動看看，喝水鳥的運動會有什麼變化？
2. 試著改變繩線黏貼在塑膠杯緣的位置，喝水鳥的運動又會有什麼改變呢？
3. 沿著湯匙，把紙捲往外拉或往下推，會有什麼影響？

想看梅老師親自示範實驗步驟嗎？請上未來少年網站 futurekids.com.tw

學習知的能力、學習做的能力、學習與人相處、學習自我實踐、學習覺察的能力

未來少年

Global Kids Monthly 2011.09 月刊

【名人故事】王建煊 天無絕人之路

【創作故事】林哲瑋 風獅爺與砲彈客

【特別企劃】帶你到月球 綠色德國

【名家學堂】朱天衣 我是一隻流浪狗 林千鈴 啟動網覺革命的天才 畢卡索 梅期光 空氣壓力噴泉

你吃的，真的都是食物嗎？

梅期光 台北市中正區中區科學化新館，擔任國立台灣科學教育館科學演講講師，並於美國中小學推廣科學教育，擔任學生科學教育評選活動講師。

空氣壓力噴泉

撰文/梅期光 攝影/陳金龍 企編/陳雅菁 版面/李健邦

小朋友一定都看過噴泉，但你知道噴泉是如何產生的嗎？一般的噴泉都是利用增加水壓力的方式來噴水，但這次我們利用的卻是空氣壓力。來，親自體驗一下這種奇妙的噴泉原理吧！

【材料與工具】會脹氣的 600cc 寶特瓶、免洗紙杯或塑膠杯、細的塑膠吸管、美工刀與切割墊、雙面膠帶、剪刀。

【實驗步驟】

1. 用美工刀在寶特瓶蓋中央切一個邊長約 5mm 的正方形小孔。
2. 把免洗紙杯倒置在桌面上，先用左手握住紙杯側邊，再用美工刀在杯底中央，切一個邊長約 5mm 的正方形小孔。
3. 將雙面膠帶完全黏貼在寶特瓶蓋的頂面，再將超出寶特瓶蓋範圍的雙面膠帶剪除。
4. 先確定雙面膠帶頂面正方形缺口的位，再用美工刀，將覆蓋在正方形小孔上的雙面膠帶切除。

▲ 塑膠瓶蓋材料較硬，切割時要以適當的方式施加壓力，才能切開。手要離瓶蓋，眼睛的放在刀切開的方向上！

梅期光 台北市中正區中區科學化新館，擔任國立台灣科學教育館科學演講講師，並於美國中小學推廣科學教育，擔任學生科學教育評選活動講師。

想一想與試一試

1. 一開始將水倒入免洗紙杯內時，水會流入寶特瓶內嗎？為什麼？
2. 將手掌靠近（但不接觸）寶特瓶身一段時間後，紙杯內的水會有什麼反應？為什麼？
3. 若直接將吸管從紙杯的水面插入寶特瓶內，紙杯內的水會流進寶特瓶嗎？為什麼？
4. 先用食指抵住吸管的另一端，再把吸管插入方形小孔，反應會有什麼不同？

這是為什麼？

將免洗紙杯裝滿水時，瓶蓋上的方形小孔會同時承受來自上方紙杯內的水壓力、水的表面張力，以及來自寶特瓶內的空氣壓力。一開始，水會因為這三種作用力而保持平衡，並不往下流入瓶內。

以手掌靠近瓶身時，會使瓶內空氣的溫度上升，體積膨脹，瓶內空氣壓力也會變大。當瓶內空氣壓力大於紙杯內水壓及表面張力時，部分氣體就會溢出方形小孔，變成小氣泡浮出水面，而紙杯內的水也會有部分往下流入瓶內。

用食指將吸管一端閉合後再穿入小孔，水會沿著吸管外側往下流入瓶內，由於水占據了瓶內空氣原有的空間，使空氣受到擠壓，壓力變大，當放開食指時，空氣便由瓶內往吸管溢出，同時把吸管下端開口處一部分的水也吸入吸管内，這些水沿著吸管上升，最後從上端的噴水孔噴出。

想看梅老師親自示範實驗步驟嗎？請上未來少年網站 futurekids.com.tw

推廣科學實作體驗教學合作計畫書

1. 宗旨：推廣幼稚園、安親班、國中小學生以科學實作體驗模式學習科學，建構科學素養、科學操作及科學研究能力。
2. 合作方式：採學期或學年制，提供幼稚園、安親班、國中小學生設計 4~6 項科學實作體驗課程，作為教學輔助活動，並培養學生操作、設計及自主研究之相關學習能力。
3. 合作年段：國小 3~6 年級，國中 7~9 年級及安親班、幼稚園各年段輔助活動課程。
4. 實施單位：
 - (1) 以班為單位
 - (2) 以年級為單位
 - (3) 以全校為單位
5. 課程內容：
 - (1) 幼稚園：加強科學操作及體驗為主科學趣味實作課程。
 - (2) 安親班：加強科學操作及體驗為主與學校科學課程結合之科學實作課程。
 - (3) 補習班：加強科學操作及體驗為主與學校科學課程結合科學實作課程。
 - (4) 國中小科學實作體驗課程：
 - a. 科學實作課程：實作活動、學習單、研究報告。
 - b. 科學研究課程：專題討論、科展研究。
6. 科學實作材料包內容：
 - (1) 實作材料
 - (2) 課程教學內容
 - (3) 主題學習單
7. 費用說明：
 - (1) 學生支付費用：含材料費、課程內容說明及學習單。
 - (2) 免費師資培訓：針對每學期科學實作課程內容舉辦師資培訓。
8. 本合作計畫參與安親班、補習班、幼稚園、國中小學校單位及教師應遵守智慧財產權之相關規定。
9. 聯絡電話：梅期光老師（手機：0920582950、email：meichiekung@yahoo.com.tw）