

# 小學科學專題探究

## 生活中的科學

蘇詠梅主編



# 小學科學專題探究

## 生活中的科學

二零零六年

主 編：蘇詠梅

編輯委員會：梁偉明

郭子倫

吳木嘉

黃健琛

文書處理：蔡 璋

美術及排版：殷慧兒

# 第九屆「常識百搭」科學專題探究展覽

## 籌委會名單

蘇詠梅博士	香港教育學院科學系高級講師
吳木嘉先生	香港教育統籌局高級課程發展主任
梁偉明先生	香港科學館助理館長
郭子倫先生	香港科學館助理館長
梁慧芝小姐	香港教育城課程主任
黃健琛先生	香港教育學院科學系研究助理
殷慧兒小姐	香港教育學院科學系計劃主任

## 評判團名單

### 展覽評判團

吳本韓博士	香港教育學院導師
呂夢茹小姐	香港教育統籌局高級課程發展主任
沈富明校長	東華三院周演森小學校長
林志冲先生	香港教育學院數社科技學系導師
邱相如先生	香港科學館館長
柯佳列先生	香港教育城計劃經理
張炳堅校長	保良局蕭漢森小學校長
梁兆棠校長	香港教育工作者聯會黃楚標學校校長
梁麗美副校長	聖保羅男女(堅尼地道)小學副校長
陳子陽先生	香港教育統籌局高級學校發展主任
陳沛田先生	香港教育統籌局總課程發展主任
陳榮洲先生	水務署工程師
曾月英校長	般咸道官立小學校長
黃兆湛先生	香港數理教育學會委員
楊友源博士	香港教育學院數社科技學系高級講師
楊萬成先生	香港教育統籌局課程發展主任
劉國良先生	香港數理教育學會委員
劉煒堅校長	喇沙書院校長
劉德志先生	香港數理教育學會委員
鄭文偉先生	香港大學教育學院教學顧問
鄭建德副校長	匯基書院(東九龍)副校長
黎鄭美紅博士	香港教育學院數社科技學系高級講師
關信良先生	中華電力有限公司西區關係經理
蘇炳輝校長	天水圍循道衛理小學校長



## 參賽計劃書評選團

余忠權先生	宣道會陳元喜小學(下午校)
吳嘉文小姐	東華三院馮黃鳳亭中學
吳賓先生	東華三院張明添中學
邱可婷小姐	天主教石鐘山紀念小學
張冬屏小姐	民生書院
張如南先生	中華基督教會基華小學(九龍塘)
陳頌康先生	天水圍循道衛理小學
馮國聯先生	秀茂坪天主教小學
黃永基先生	靈糧堂怡文中學
黃兆湛先生	香港數理教育學會
黃敬樂小姐	瑪利曼中學
黃鎮波先生	中華基督教會方潤華小學(上午校)
劉德志先生	香港數理教育學會

# 編者的話

由香港教育學院數社科技學系、教育統籌局、香港科學館、香港教育城和香港數理教育學會合辦，並由中華電力有限公司贊助的第九屆「常識百搭」科學專題探究展覽的主題是「日常生活中的科學探究」。日常生活中的每一個環節，不論是衣、食、住、行，都與科學或科技息息相關。究竟小學生在日常生活中的科學是怎麼樣的？透過本屆的科學專題探究展覽，發現同學們的探究富有創意，讓大家了解到他們如何把科學融入日常生活的每一個環節，可算大開眼界！

來自八十五所小學約一百二十隊的小四至小六學生的香港學生，齊集於香港科學館的展覽廳內，以各式各樣的探究作品展示出他們在科學上的研習成果。為了促進粵港兩地小學生在科學上的交流，開拓彼此的眼界，互相學習，籌委會特意邀請來自廣州十所小學的學生來港參與是次活動。兩地小學生無論在展示自己的研習成果或觀摩其他探究作品時均表現出積極的科學探究精神，令大家刮目相看。適逢今年是香港科學館十五周年紀念，除了一如以往的「傑出獎」、「優異獎」及「優良獎」外，大會亦增設了「評判大獎」，以表揚同學的優秀表現。而「我最喜愛的專題探究」亦由同學們互相投票選出。

同時，為了在活動之後也可以與各界分享同學們的科學研習成果，籌委會結集了獲得「傑出獎」和廣州代表隊的研習報告，輯錄成「小學科學專題探究—生活中的科學」一書。讓讀者欣賞到學生的創作和分析能力，以及科學探究技巧。此外，亦希望藉著本書豐富的內容，學生、教師和家長能從中找到更多科學探究的新靈感。

活動得以順利舉行，全賴各協辦機構的合作，以及各參與學校師生的支持，特別鳴謝統籌廣州市十所小學參與本屆活動的廣州市教育局教學研究室和廣州市荔灣區教育局教研室，另外亦要感謝中華電力有限公司對本活動的贊助。當然亦要向廿多位評判在百忙之中也抽空出席為活動作評審，沒有大家的支持，活動未必會如此成功。最後，承蒙教育出版社有限公司的贊助，本書刊才得以面世，在此亦衷心感謝。

第九屆「常識百搭」  
科學專題探究展覽籌委會  
二零零六年九月

# 建立及發展科學過程技能

蘇詠梅

## 引言

實踐及動手的經驗對兒童發展科學的實驗及測試技能非常重要 (Hollins & Whitby, 1998)。Harlen (2000) 在討論科學過程技能時，認為發展的範圍有以下三方面：技巧由簡單發展至精練；從熟識的方面發揮效用發展到在陌生的方面也能發揮效用；行動由無意識發展至有意識。此外，她亦指出多個科學過程技巧（觀察、提出問題、預測、作出假設、設計及進行探究、演繹及溝通）發展的特質，包括較簡單的基礎能力及後期發展的高階能力。

## 科學過程技能的基礎及高階能力

科學過程技能	基礎能力	高階能力
觀察	<ul style="list-style-type: none"><li>- 用多於一個感官來觀察</li><li>- 認清事物或事件明顯的特徵</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 有意識地運用不同感官</li><li>- 注意事物及周圍的相關細節</li><li>- 辨認出相似和差異的地方</li><li>- 辨認出事件發生的先後次序</li><li>- 在感官協助下探討事物的細節</li><li>- 利用適當儀器作量度和比較</li></ul>
提出問題	<ul style="list-style-type: none"><li>- 提問包括可研究和不可研究的問題</li><li>- 討論如何回答問題及分辨出哪些問題可以自行解答</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 討論怎樣解答不同種類的問題（不只包括學生自己的問題）</li><li>- 辨認「可研究問題」和「不可透過科學探究解答的問題」之間的不同</li><li>- 透過認清改變、觀察和量度以尋求答案來澄清問題</li></ul>
作出假設	<ul style="list-style-type: none"><li>- 嘗試以經驗來作出解釋</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 提出與證據一致的解釋</li><li>- 提出符合科學原則一致的解釋</li><li>- 相信事件或現象有多於一個解釋的可能</li><li>- 相信任何解釋都屬試驗性</li></ul>
預測	<ul style="list-style-type: none"><li>- 雖然不能解釋原因，但嘗試說出發生了甚麼或找出甚麼</li><li>- 連繫跟預測有關的經驗</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 解釋預測是如何根據觀察而得出的</li><li>- 解釋預測是如何根據假設或有可能的解釋而得出的</li><li>- 分辨估計和預測</li></ul>
設計及進行測試	<ul style="list-style-type: none"><li>- 建議簡單研究來解答問題或測試預測</li><li>- 說出如何令測試「公平」</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 決定要改變的變因（獨立）及哪些不變的條件（對照）</li><li>- 認清須要尋找、量度和比較的相關變因以得出結果</li><li>- 鑑定量度儀器的準確度</li><li>- 反思設計和步驟，作出改善</li></ul>
演繹	<ul style="list-style-type: none"><li>- 利用搜集得來的資料來解答探究問題</li><li>- 比較得出的結論和之前所作的預測</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 將不同資料結合，說出它們的意義</li><li>- 找出研究結果或觀察的趨勢和規律</li><li>- 辨出變因之間的聯繫</li><li>- 仔細查證所有的資料，清楚全部資料都有一定規律或聯繫</li><li>- 小心假設結論的通用性</li></ul>
溝通	<ul style="list-style-type: none"><li>- 重點說明做了甚麼、觀察到甚麼和找出了甚麼</li><li>- 利用模型、行動、圖表和圖畫來表達訊息</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 以說話、聆聽或文字來表達意念和意思</li><li>- 為研究過程的觀察作筆記</li><li>- 利用圖表和符號等來表達訊息</li><li>- 選出適合的、易於使人明白的溝通工具</li><li>- 利用二手資料（例如：書本、電影、電子媒體）選擇相關資料</li></ul>

縱觀今屆「常識百搭」活動中得到傑出獎項的二十一份研習作品，我們不難發現學生在探究過程中，在各科學過程技能方面都有不同的表現。利用以上的技能發展意念有助探討參與科學專題探究的小學生，在科學過程技能的基礎能力及高階能力。以下各段闡述二十一份研習報告的內容分析，使大家多了解學生在進行探究時運用科學過程技能的實況。

## 觀察技能

### 基礎觀察能力

學生在觀察能力的掌握較佳。在較基礎的觀察技能方面，有半數研習利用多於一個感官來進行觀察，如研習[智能枕頭]中的學生在選擇馬達時，運用了視覺、聽覺和觸覺來感受馬達的聲響和震動幅度。其餘大部分研習都能認清事物或事件明顯的特徵，如研習[消暈之旅]的同學能認清巴士行駛時不同位置左右搖晃的程度有所不同，亦注意到車廂不同位置的震動程度也有所不同。

### 高階觀察能力

學生在高階的觀察技能有多方面的發展。第一，大部分研習的學生都能夠辨認事件發生的先後次序，例如研習[追蹤太陽伯伯]的同學首先找出製作不同配件的步驟，再按照不同的步驟循序漸進的製作裝置。第二，學生亦能注意事物及周圍的相關細節，如研習[七彩影子]的同學初次看到影子時，其中有些同學看見是綠色，其他同學卻看見是黑色，他們懷疑是心理作用或是眼睛問題，之後發現影子的顏色是會因不同光源的強弱而有所影響。第三，約半數的研習顯示學生能辨認相似和差異地方的能力，例如研習[植物與水]的學生能分辨不同的水對植物有不同的影響，如用洗菜水灌溉的車厘茄的過程中，整體的生長情況良好，但由第七週開始，生長速度較慢。第四，學生能利用適當儀器作量度和比較，如研習[冬之暖人]的同學利用溫度計來量度「暖蛋芯」和「熱敷包」的溫度變化，以及利用石蕊試紙測試土壤的pH值(酸鹼值)。第五，學生在感官協助下對細節作出探討，如研習[清潔工人]的同學利用觸覺來改善研習的物料，因為他們表示雨衣穿得太久會令人悶熱，宜改用其他物料。第六，少部分的研習顯示學生有意識地運用不同感官，例如研習[神奇Stick]的拐杖設計以黑色為主，內有彩燈，外形設計比較時尚，能引人注目，而學生亦感覺到所設計的拐杖太長，未能適合所有人使用。

## 提出問題技能

### 基礎提問能力

學生在提問能力的掌握仍有改進空間。首先，在較基礎的提出問題技能方面，約半數的研習顯示學生能分辨那些他們可以自行解答的問題及討論如何作出回答，如研習[掃把不求人]的學生在製作過程中，組員會互相討論如何解決問題。其次，只有少數的研習能提問包括可研究和不可研究的問題，如研習[不一樣的紙飛機]，學生提問「到底同一類的紙飛機，機身越重是否飛得越遠？」這一類屬於可研究性的問題。

### 高階提問能力

至於較高階的提問技能方面，只有少部分研習是透過認清改變、觀察和量度，尋求答案來澄清問題的。例如研習[冬之暖人]的同學能透過改變測試物料的份量、觀察植物生長的情況和量度土壤的pH值來尋求答案。不過，整體上都未見有其他研習可反映學生擁有討論怎樣解答不同種類問題的能力。另外，同學們在辨認「可研究問題」和「不可透過科學探究解答的問題」的方面仍有待改善。

## 作出假設技能

### 基礎假設能力

學生在作出假設技能的掌握有待改善。在較基礎的作出假設技能方面，小數研習嘗試以經驗來作解釋，如研習[保溫杯功能大測試]，同學知道塑膠是不良傳熱體，所以假設PU(塑膠)隔熱層保溫杯最保溫。

## 高階假設能力

在較高階的假設技能方面，第一，只有少數的研習顯示學生有以下的能力，提出與證據一致的解釋。如研習[不一樣的紙飛機]的同學在實驗一中發現紙飛機機身前後短、左右寬，機翼大，前進時阻力也較大，飛得比較慢，亦較快下墜，飛行距離亦較短，這點與他們在網上搜集得來的資料吻合。第二，提出符合科學原則一致的解釋，如研習[不一樣的紙飛機]說紙飛機機身瘦長、機頭尖細，像火箭一樣，前進時阻力較小，能快速向前直線飛行，亦飛得較快和遠，與科學原理互相關符合。第三，相信事件或現象有多於一個解釋的可能，如研習[保溫杯功能大測試]的同學經過實驗後，發現影響保溫效能的因素包括防傳導效果、防輻射效果及防對流效果。可是，未見有研習反映學生相信任何解釋都只屬試驗性的。

## 預測技能

### 基礎預測能力

學生在預測能力的掌握有待改善。在較基礎及簡單的預測技能方面，有少數研習能連繫跟預測有關的經驗，如研習[追蹤太陽伯伯]的同學知道金屬有熱漲冷縮的特性，預計使用金屬片作開關會有效，經過試驗後，證實有效。但是，對於不能解釋原因的事情，同學都未有嘗試說出發生了甚麼或找出了甚麼。

### 高階預測能力

至於較高階的預測技能方面，研習[保溫杯功能大測試]的同學能解釋預測是如何根據觀察而得出的。在研習中，同學根據觀察經驗結果而解釋不同的預測。不過，研習未有反映學生解釋預測是如何根據假設或有可能的解釋而得出的，而且亦未見同學具備分辨估計和預測的能力。

## 設計及進行研究技能

### 基礎設計及進行研究能力

學生在設計及進行研究技能的掌握都是較佳的。在較基礎的設計及進行研究技能方面，大部分研習能建議簡單研究來解答問題或測試預測。如研習[天然洗潔精]中的學生把油加在水中，然後加入一般的洗潔精，觀察油和水的變化，學生又在加了油的水中加入天然清潔劑，觀察油和水的變化，比較前後兩者的實驗結果，看看水和油有沒有出現相同的變化。此外，有些研習亦能說出如何可令測試「公平」，如研習[不一樣的紙飛機]的學生能製作了一台發射台令測試更公平和準確，因為這台發射台可統一發射力度和發射角度等。

### 高階設計及進行研究能力

至於較高階的設計及進行研究技能方面，第一，大部分研習都見同學反思設計和步驟，作出改善，如研習[盆栽灌溉警示器]，學生指出如果把磅上固定的銅絲接觸點改成可活動的，便可以方便用於不同重量的植物。第二，學生亦能認清須尋找、量度和比較的相關變因以得出結果。研習[保溫杯功能大測試]的同學在實驗中找出量度的結果，進行比較。第三，學生亦能鑑定量度儀器的準確度，研習[消量之旅]的同學使用第一部度步器的時候，靈敏度不足，後來改用一部較精確的度步器來進行測試。第四，只有很少研習能顯示學生有以下的能力，決定要改變的變因（獨立的）及哪些不變的條件（受控制的）。研習[省電燈罩D.I.Y.]的測試中，學生把光管放在不同的位置（變因），而書本的位置是沒變的（不變的條件），然後觀察光反射在書頁上的效果。

## 演繹技能

### 基礎演繹能力

學生在演繹能力的掌握仍有待改善。首先在較基礎的演繹技能方面，只有少數的研習能利用搜集得來的資料來解答探究問題，如研習[不一樣的紙飛機]中，學生透過實驗來解答問題「到底同一類的紙飛機，機身越重是否飛得越遠？」。其次，亦有小數研習能把比較得出的結論和之前所作的預測的技能，如研習[天然洗潔精]的同學能夠總結茶、淘米水和檸檬都是能去污的，與他們所知的民間流傳的結果一樣。

### 高階演繹能力

至於較高階的演繹技能方面，第一，少數研習顯示學生有以下的能力：將不同資料結合，說出其意義，如研習[冬之暖人]的同學把四項研究總結後，指出「暖蛋芯」和「熱敷包」內的物質會對自然環境產生影響。第二，找出研究結果或觀察趨勢和規律，小心假設結論的通用性。研習[不一樣的紙飛機]的同學發現了機型瘦長的紙飛機飛得比較遠和直，而機翼較寬的紙飛機飛得不遠，較快下墜，這與他們所搜集得來的資料互相吻合，而他們的測試亦證明了此點。第三，辨出變因之間的聯繫，如研習[保溫杯功能大測試]的同學在後期實驗得知，保溫杯的容量不一會影響其保溫功能。但是，未見有研習能反映同學們具備仔細查證所有的資料及清楚全部資料都有一定規律或聯繫的能力。

### 溝通技能

#### 基礎溝通能力

學生在溝通能力的掌握最佳。在較基礎的溝通技能方面，大部分研習都能重點說明做了甚麼、觀察了甚麼和找出了甚麼，如研習[地磚發熱法]的同學注意到銅管與銅管之間有很多空隙，這樣會減慢了傳熱的速度。此外，大部分研習亦能利用模型、行動、圖表和圖畫來表達訊息，如研習[靜靜地上課－自製隔音板]的同學就進行了現場測試及提供了一份實驗報告（包括相片、設計圖）來表達訊息。

#### 高階溝通能力

至於較高階的溝通技能方面，第一，全部研習都能夠以說話、聆聽或文字來表達意念和意思。同學們在匯報研習成果期間，製作展板展示結果，同時也解答了到場人士的提問。第二，選出適合的、易於使人明白的溝通工具，如研習[神奇翻熱器]的同學在展覽當天，以展板及展品與在場人士溝通。第三，大部分研習顯示學生有以下的能力：為研究過程的觀察作筆記，如研習[U型渠灌水裝置]，學生為了紀錄研習進度及方便後期編寫報告，於每次集會後都會填寫工作日志。學生亦以面談方式聽取使用者對這用具的意見。第四，利用圖表和符號等來表達訊息，研習[家居安全之防幼兒夾手裝置]中，同學在製作防止夾手器前畫了設計圖。第五，利用二手資料（如：書本、電影、電子媒體等）選擇相關資料，研習[室內單車一樣Fun]，同學在書本和電子媒體中選擇相關資料。

從二十一份研習報告的分析，看到不同組別的同學在進行探究的過程中，在各方面都有著不同的發展，部分同學們有意識地運用不同的技能來進行科學研究，令整個探究過程具科學化和多元化。然而，一般同學都未能完全有效兼顧各技巧的發展，有時甚至對個別技能未加注意。希望藉是次研習報告的內容分析結果，啟發學生在既有的能力上更進一步，而在能力不足及欠缺的地方尋找發展機會。

### 參考

- Harlen, W. (2000). *The Teaching of Science in Primary School (3rd ed.)*. London: David Fulton Publishers.
- Hollins, M., & Whitby, V. (2001). *Progression in primary science: A guide to the nature and practice of science in Key Stages 1 and 2*. London: David Fulton.



# 活動花絮



精美的獎品和紀念品



展品衆多，目不暇給



看來評判都很喜歡這件作品



作品示範，不可不看



參觀的同學都爭相觀看展品



同學正在留心聆聽評語



廣州隊伍展品區

# 我的感想

## 參加香港科技實驗交流會 廣州市番禺區化龍鎮中心小學 何倩文同學

我們的科學實驗小組有幸到香港與香港的小朋友互相學習、交流，給我留下了深刻的印象。

我們終於來到了科學館。踏進展覽會場，首先進行了一個簡單而隆重的開幕禮。早上九點多鐘，來參觀的人越來越多，似乎都被我們的實驗吸引住了，聚精會神地看著我們的實驗展品。

我們走上前去，向參觀者介紹我們的實驗。起初我還是有點害羞，但是想到自己辛苦練習了一個多月也是為了今天，我便鼓起勇氣地大聲介紹，不斷地研究怎樣才能將實驗的結果、過程配合動作示範等說得更生動、具體一些，讓觀眾覺得我們的實驗很有趣。在介紹實驗的過程中，我看得出參觀者很用心地聽我的講解，也很配合我們。

不知道為什麼，隨著參觀的人越來越多，我變得自信起來，開始不害怕向別人介紹我們的實驗，還感覺很輕鬆，有一些叔叔阿姨還稱讚我說得挺好呢！

趁著空餘的時間，我們還去參觀了香港的小朋友的實驗。使我最難忘的是，他們那充滿自信的樣子和精彩的講解。即使他們講錯了也不會不好意思，繼續流利地講下去。他們這種精神、這形象深深地印在我的腦海裏。

我們不是經常都能夠參加這樣有意義的活動，這次的活動讓我受益良多。在這次活動中不僅讓我開拓了視野，明白了更多與生活上相關的科學，讓我們進一步地學科學，愛科學，用科學，還讓我明白到有了一定的自信才能有進步，才能成功。好像香港的小朋友一樣，勇於發現自己的缺點，努力去克服它，在自己的缺點前毫不畏懼，毫不退縮。

## 新的起點 廣州市番禺區化龍鎮中心小學 關倩儀同學

5月13日，是我的新起點、新目標、新嘗試。5月13日，是我們學校科技小組到香港科學館展示科技成果的日子，在這天，我和我的同學都擁有既難忘又愉快

的回憶。

我們的展覽題目是“油鍋用什麼洗最好”，負責介紹我們的展覽的除了我，還有何倩文、蔣梓茵兩位同學。剛剛開始，有許多人在我們的展覽處參觀，我的心裏還是很緊張。但是，當我的腦海裏浮現出我們在訓練過程時的情況，老師對我們的支援、鼓勵與希望，我們自己的努力，將會因為我的一絲緊張而付諸流水，那麼，我們之前付出的代價就會浪費。想到這裏，我鼓起了勇氣，把我們的實驗有條不紊地說了出來，我不知道別人對我的評價怎麼樣，但從他們臉上洋溢出來的笑容就知道我成功了。那時我才鬆了一口氣。

下午，我們參觀科學館，看到了許多有趣的科學儀器，參觀了其他參展的隊伍的作品，也令我見識到很多。其中，我覺得“不斷墨的原子筆”這個實驗比較有趣，它是根據把原子筆從高空掉下來有沒有斷墨這個主題進行對原子筆結構的研究，再製作出一支不太容易斷墨的原子筆。經過這次參觀，我明白到科學是很有趣的。在這次展覽中，我得到很多收穫，但我覺得，這次展覽，最大的收穫是增強了我的自信心，讓我進一步地磨練自己，也讓我突破了目標，更上一層樓！

## 充實的一課 廣州市番禺區化龍鎮中心小學 蔣梓茵同學

我開頭沒有什麼信心，但看見別人都這麼有自信，我就開始介紹我們的實驗了。講完一個又一個，喉嚨都乾了，但還是繼續講下去。看見別人的讚可，我就越講越不怕了，到了最後，更覺得充滿信心。

我們參觀科學館，首先從四樓開始參觀，看見一個個展品，有的是介紹煤的，有的是介紹鈾的，有的……總之說不完那麼多展品。看完四樓，我們就下去三樓了。在三樓看了一會兒，就下去二樓了。參觀完二樓就下去一樓了，一樓有力學和一些關於人體的知識。在科學館還有一個特別壯觀的東西，就是一座樓高四層的建築物，在頂層就會放一些球，讓它們自己滾動下來。

我們參觀完就回去特備展覽廳參加閉幕典禮，這樣就過了一天了，我覺得這一天我學了不少東西，除了是科學館裏學到的知識以外，還有一種是最重要的，就是要有自信，對自己有信心才會把事情辦好。

在這三天裏，我學會了不少的東西，上了一節充實的課，我相信這些對我以後的人生都會有很大的幫助。



# 目錄

編者的話		III
建立及發展科學過程技能		IV-VII
活動花絮		VIII
我的感想		IX
<b>香港傑出獎報告</b>		
室內單車一樣Fun	聖方濟各英文小學	1-3
七彩影子	中華基督教會基真小學	4-5
天然洗潔精	東華三院李東海小學	6-7
盆栽灌溉警報器	馬鞍山循道衛理小學	8-9
神奇stick	佛教明珠學校	10-11
省電燈罩D.I.Y.	元朗公立中學校友會英業小學	12-14
不一樣的紙飛機	鳳溪第一小學	15-18
冬之「暖」人	大埔舊墟公立學校	19-22
「U」型渠灌水裝置	鳳溪第一小學	23-25
地磚發熱法	高主教書院(小學部)	26-27
「清潔工人」	柏立基教育學院校友會何壽基學校	28-29
神奇翻熱器	中華基督教會協和小學上午校	30-31
家居安全之防幼兒夾手裝置	香港浸信會聯會小學	32-33
巴士班次顯示器	聖士提反女子中學附屬小學	34-35
智能枕頭	九龍城浸信會禧年小學下午校	36-38
掃把「不求人」	保良局田家炳千禧小學	39
植物與水	僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校(上午校及全日制)	40-41
追蹤太陽伯伯	北角衛理小學(下午校)	42-44
保溫杯功能大測試	馬鞍山靈糧小學	45-47
靜靜地上課—自製隔音板	梨木樹天主教小學	48-49
暈暈之旅	大埔舊墟公立學校	50-53
<b>廣州參展隊伍報告</b>		
“生油”妙用	廣州市海珠區工業大道中路小學	54-55
喝汽水有益嗎?	廣州市海珠區濱江中路第一小學	56-57
拉行李箱時怎樣才能省力	廣州市番禺區石碁鎮中心小學	58-59
手握筷子哪個位置最靈活?	廣州市荔灣區蘆荻西小學	60
油鍋用什麼洗最好	廣州市番禺區化龍鎮中心小學	61
由吃沙灣薑埋奶想到的	廣州市番禺區沙灣京兆小學	62-64
神奇的透明墨水	廣州市海珠區東風小學	65
紙支架—承受力大比拼	廣州市荔灣區環翠園小學	66-67
洗手事小學問大	廣州市番禺區市橋德興小學	68-70

# 室內單車一樣 Fun



學校：聖方濟各英文小學

組員：陸浩林同學、戚啓章同學、劉家愷同學、

吳灝民同學、鄧浩名同學

教師：黃仲強老師、劉秀明老師

## 意念

近日有一宗關於單車在馬路上發生的交通意外，令大家都不敢在馬路上踏單車。我們就決心發明一部兒童室內健身單車，用現成小朋友的單車及材料改裝。雖然留在家中父母可以放心，但小朋友卻可能會悶。所以我們加入一些小玩意，令小朋友在踏單車過程中增加趣味。

## 原理

利用能量轉換的原理，將踏單車的動能，轉變成電能，輸送到小玩意上。推動小玩意前進。踏單車速度越高，得到的能量越多，令到小玩意的速度更快，達到吸引人繼續玩的推動力。

## 過程

### A. 發電組件

- 透過參考資料，我們發現單車發電機，均利用單車輪子帶動馬達轉動，從而產生電力的原理運作。原來馬達是可以變成發電機的，且容易從電子零件店買到。
- 要將單車輪子帶動馬達轉動，有些作品會配合一個「大轉軸」，這種材料要堅固且容易轉動，以免消耗動力。想了好幾天，也找不到合適的東西。後來，在家裡看見了毛巾架，它是被兩個扣固定於牆上，管子可以容易轉動，覺得很合用，第二天，我們便買了毛巾架來用。
- 馬達的軸太幼，我們要先將它插入一個膠塞。方法是用釘在膠塞鑿一個小洞，再大力把它插入，再將膠塞插入「大轉軸」。



- 我們將小燈泡接駁馬達，用雙手去轉大轉軸，發覺它會發亮，令我們很興奮！
- 再下一步，是令「大轉軸」能受單車牽動，我們原本打算將它和馬達安裝到一塊木板上，貼住單車後輪，經詳細考慮，發覺單車輪和「大轉軸」要貼在一起，不能太緊或太鬆，否則不能開動。
- 老師建議我們購買一個儲物支架，將發電機安裝在架的底部後，便可將單車固定在架上，令到它們能夠暢順運作。

### B. 小型賽道

- 我們用滑輪的原理，將馬達釘在紙皮底下，伸出軸心，再套上滑輪（利用裝修用的綠色膠塞條），另一邊滑輪則釘在紙皮上（合共兩個定滑輪）。經過試驗，初步已能帶動繩圈移動。



- 當我們將賽道的規模加大，增加滑輪的距離及用四滑輪後，線圈變得很難動。我們發現繩圈與滑輪有很大的摩擦力，浪費很多能量。這個時候，我們又想到利用毛巾架的管子作為滑輪，因為它的表面光滑。老師建議我們可訂造一些鋁管，因為要鋸開毛巾架的管子至合適長度是很困難的。

- 此外，我們發現繩圈的拉力會拉跌滑輪（鋁管），所以我們使用盒子，將鋁管貫穿會面，再加上膠紙就相當穩固。
- 至於馬達上的鋁管，要額外在頂部加上一條較幼的鋁管，作為支撐。



- 為了令小船能固定於繩圈上，我們改用較闊的褲頭橡筋。安裝在馬達上的鋁管，需要增加一點摩擦力，才能帶動褲頭橡筋。我們曾經嘗試包上沙紙或膠紙，發覺有時會將橡筋黏起。但包上汽球後，發覺效果不錯。最終老師建議採用一個專用的指頭膠套，我們發現它的表面是凸點，可以大大增加摩擦力。

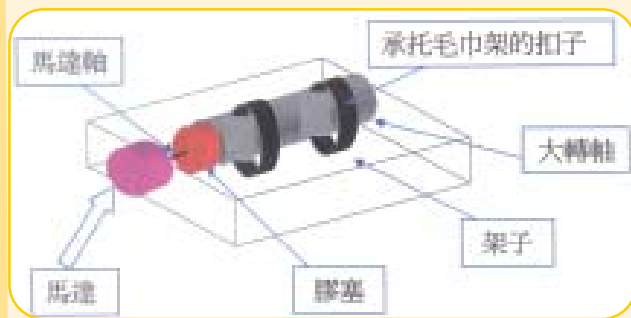
## 設計

### A. 發電機組

#### i. 材料：

馬達一個、毛巾架（一支軸心及兩個扣子）、膠塞一個、索帶兩條、儲存架一個（長闊 30cm）、鏢絲及鏢絲帽四套、電線膠布一卷、發泡膠及紙皮、布一塊

#### ii. 設計圖



#### iii. 步驟

- 將毛巾架的扣子，用鏢絲及鏢絲帽安裝在於架的底部，再穿入大轉軸（毛巾架）。
- 在扣子兩旁的軸心，包上電線膠布。



- 將膠塞用釘鑿開一個洞，插入摩打的軸，另一邊插入大轉軸，用發泡膠和紙皮托起及用索帶把它固定。



- 將餘下的架子部份組裝好，再單車安入架子中及調校高度，並可在大轉軸上貼上一塊布，令到單車運行時更順利。

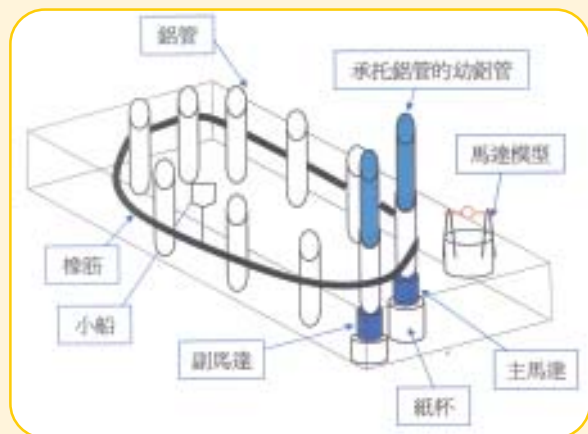


### B. 小型賽道

#### i. 材料

大紙盒兩個（長 60cm、闊 40cm、高 10cm）、馬達兩個、鋁管十二條（25cm 長）、幼鋁管兩條、紙杯三隻、鐵線 20cm、硬紙皮兩塊、橡筋褲頭帶 1m、漆皮線 1m、電池一粒連電池盒、磁石一粒

#### ii. 設計圖



#### iii. 步驟

- 在紙盒上繪畫賽道，編排十二個位置插入鋁管，要穿過紙盒的底和面。
- 安裝兩個馬達在紙盒內，利用紙杯將它們托高，使轉軸能伸出來。
- 將兩粒膠塞用釘鑿開一個洞，以便塞住入馬達的軸心。
- 將兩條鋁管外圍用指頭膠套包好，再將安裝在馬達的膠塞上。
- 將兩條較幼的鋁管，插入安裝在馬達上的鋁管，利用紙板將它們固定。
- 在十二條鋁管外圍包上橡筋，調校至適當鬆緊將小船的模型安裝在橡筋上。
- 自製小馬達（將 1m 漆皮電線捲起，放在兩個用小鐵線屈成的支架上，再固定於杯上及放上磁石。）
- 裝飾整個賽道，與單車發電機接駁在一起。



### 優點

- 能夠提供安全但有趣的室內玩意，由於踏得快，小船亦會推進得快，鼓勵小朋友不斷去踏單車，相當方便。
- 不需要改裝單車，一般單車都適合使用。
- 在下雨天及不便外出的情況下可以使用。
- 製作價錢不算貴，發電機組件連賽道約五百元，就可以令父母安心。

### 困難

- 很多的安裝步驟需要用很大力，例如要繫緊軸心的扣，否則會被單車壓至移位。另外我們要很費力，才能將馬達的軸穿入膠塞。遇到這些情況我們需要兩個同學合力，或者請求成人協助。
- 發電的原理簡單，但要逐件材料去找，並要多次調校。
- 製作賽道相當花時間，以我們的技術要固定材料亦相當困難，令到製作時間大增，我們只好盡量以分工的方式進行，輪流去完成整個賽道。

### 改良

- 加入兩條或更多賽道，配合單車發電機，令到小朋友可以一起比賽。
- 思考其他小玩意的可能性，迎合小朋友的口味
- 可以利用增加電阻等方法，令成人及小朋友比賽時，可以讓賽。

### 感想

我們在這次活動中學到了很多科學知識，令眼界大開。通過這次活動，我們明白到做任何事情，想要做得好，便一定要下苦功，更要有鍥而不捨的精神，才可以成功。因為表面看來，發電機及小玩意的製作過程都不算複雜，但其實是經過反覆測試，細心調校方可。有時候，只要我們多留意身邊的事物，便能把難題解決了，好像生活中的毛巾架，幫助我們解決了大轉軸的問題，在賽道上的鋁管，亦是源自這個概念。同時，家中的工具，好像鉗、鐵鎚、螺絲及計電錶等，紛紛都大派用場，使用的過程亦令我們增加不少樂趣。

希望下一年度，可以再參加「常識百搭」活動，因為這個活動不但好玩，而且還可以啓發我們多想、多看、多留意身邊的事物呢！

### 鳴謝

黃綺文老師，Mr. Wong Chung Keung

### 參考

#### 書本：

Hann, J. (1991). How science works. London: Dorling Kindersley.

#### 網站：

Matt Shaver: 《Bicycle Powered Generator》, <http://users.erols.com/mshaver/bikegen.htm>, 15-4-2006, Bicycle Powered Generator.

### 花絮



很多參觀者都被這個模型吸引。

### 編者的話

同學們從最初的意念發展至成果的製成品，當中克服了不少困難，相信同學們學會的不只是與電路相關的知識，還有探究的方法和百折不撓的科學精神。

# 七彩影子



學校：中華基督教會基真小學

組員：李澄昕同學、李翠琳同學、方凱瑤同學、  
林倩如同學、張家祥同學

教師：吳金曉老師、林子薇老師

## 意念

我們做這個主題 - 七色影子，是因為可以為生活增添色彩。例如：在不同的節日裏，可以在不同的燈光照射下，令影子有七彩繽紛、奪目的顏色，加強節日的氣氛。

## 目的

人們平常都不會想到影子會有顏色，也沒想過把它當作一種有趣的小玩意。其實，試想想，如果在現實生活中，影子有了顏色，對生活又有什麼改進呢？

這次，我組特地設計了這樣「七彩影子」，為了令生活增添多一層光彩，就是影子有了七彩的顏色後所產生的變化。本來黑色的影子也是小朋友的其中一種遊戲（用影子來扮物體與動物），如果玩遊戲時，那黑色的影子變成了七彩，又合適所扮事物的顏色，那不是更生動嗎？

「七彩影子」還可以製作影子戲，即是用七彩的影子來做話劇，然後造成「影子戲」。另外，「七彩影子」還可以製造氣氛，比如在節日增加四周環境的顏色，還可製造浪漫的氣氛。啊！「七彩影子」多有用啊！

## 原理

在一般情況下，物體影子顯示出黑色或深灰色，但這種現象也是有條件的：只有在一種光源（不是白光就是單色光）的照射下，物體影子才顯示黑色。然而，如果單色光照射下的物體影子又受到白光照射，這影子就會顯現出各種有色的影子，例如紅色、綠色、藍色、黃色影子。



## 材料

書桌燈（白色燈光）、有色玻璃紙、任何物件（如：書籍）

## 過程

1. 嘗試去令影子有顏色



2. 找出製作彩色影子的方法



3. 討論改善的方法



#### 4. 寫下紀錄



#### 製成品



#### 困難

要令影子有顏色，的確不容易，特別是對我們這班沒有任何頭緒的同學而言。沒錯，我們想了很久，也做過很多實驗，但最後也把這項困難的「工程」完成了！

我們起初根本就什麼也做不出來，但一經老師的引導，大家對「七彩影子」已有初步的認識，但當有同學初次看到影子是綠色時，其他同學卻看到是黑色的，這是否我們的心理作用，還是眼睛問題？我們發覺影子的顏色會因不同的光源強弱所影響，那麼，比賽場地的光線也會有影響，該怎樣呢？

我們預計場地燈光也會構成十分大的困難，我們在過程中不斷設法改進。

#### 總結

在這次的活動中，我們除了學習到不同的科學原理外，同時還學習到如何合作，如何和同學相處。當碰上困時如何去面對和解決。以及怎樣更有系統去整理和分析大量的資料。

#### 感想

李澄昕：本來，我沒想會有七彩的影子，更沒想過可以做出來，正因為這個活動，老師為我們準備、指引，還使我們發揮合作精神，訓練大家的思考。在此多謝各位的努力和合作，這份報告是我們的心血。

林倩如：在這次專題中，我學曉……1. 與組員的溝通 2. 各盡所能 3. 製造有色影子 4. 分工合作

張家祥：經過這次的科研活動，都增進了大家的友誼，雖然我們有時都會有一些爭吵和誤會，但是我們都不會記在心裏。

方凱瑤：我從這次活動中，我更了解科學之中的樂趣，也更了解光的反射，也增進了大家的友誼。雖然，最初大家找不到令影子有顏色的方法，但經過多次的試驗，終於找出方法了！所謂「失敗乃成功之母」，所以做每件事也要努力，不要為了少少的失敗就放棄，那不會成功的。希望下一次也有這些活動，讓同學們發揮合作精神！

李翠琳：經過這次的科學探究，我能明白到世界上有很多東西也可以用科學來證明的，此外我希望透過這次探究令到我頭腦更靈活！

#### 參考

##### 書本：

紀江紅(2005)。《科學學習百科》，北京，北京出版社。

##### 網站：

walter：《影》，[http://cebj.com/walter/new\\_page\\_106.htm](http://cebj.com/walter/new_page_106.htm)。

#### 編者的話

這是一個頗富創意的研習，同學們採用不同顏色光源和白光光源的配合，製造出有顏色的影子，相當有趣。建議加強科學原理的部份。



# 天然洗潔精

學校：東華三院李東海小學  
組員：朱啓軒同學、吳廣星同學、謝錦成同學、  
范照坤同學、駱嘉熙同學  
教師：沈智新老師

## 意念

現代清潔劑五花八門，清潔效能強勁，但大多依賴化學技術生產，其成份對自然界是否有害，會否影響人體健康實為疑問。我們相信，要做到有效清潔，未必要依賴複雜的化學方程式；效法自然，取材於自然，一樣可以除污。

民間早流傳有一些取材自然簡便的清潔用料，其中有：茶、洗米水、檸檬汁，我們希望以科學方法，去了解它們的清潔效能。去油能力，是這個天然清潔劑研究的主要測試。我們的最終目的，是希望把天然清潔劑帶到野外活動去，替代一般家用清潔劑，成為野外烹飪所會用到的主要清潔劑。

## 原理

清潔劑的乳化作用：清潔劑的負離子會集中在水和油的之間，親水的頭部溶於水，而厭水的頭部則溶於油。經過猛烈的攪拌，油便會分裂為無數的油滴，均勻分佈於水中。油滴表面帶負電子，使油滴不能再成為油層。

茶、淘米水和檸檬汁的成份：茶含有「單寧酸」，有防止老化，去油解膩，降低血糖值與高血壓等功效。淘米水中米糠包有的鈣鎂酸、檸檬汁有強勁的果酸。

## 材料

一般家用洗潔精、水仙茶、洗米水、檸檬汁、燒杯、滴管、黑瓷磚。



茶



淘米水



檸檬汁

## 設計

我們先要了解去油的原理是什麼，歸納能把油帶走的是什麼物質，然後看看那些物質能否在流傳的天然清潔劑中找到。把油加在水中，然後加入一般的洗潔精，觀察油和水的變化。於加了油的水中加入天然清潔劑，觀察油和水的變化，比較第2項中的實驗結果，看看水和油有沒有出現相同的變化。

## 過程

同學們分成三組，分別進行以下相同的實驗。為了方便比較實驗的結果，我們創立了滴管單位，意思是：按盡滴管後所吸入的液體分量。

我們在瓷磚上拭上半茶匙的食用生油，然後把一茶匙的水滴在油之上，



再加上一般洗潔精混和，



觀察油和水的變化。



我們發現，加入了洗潔精後，和原理中所說的一樣，油浮起並分散成一個又一個的小圈，我們稱之為「預期變化」。



然後分別以同樣方法測試各種天然清潔劑。得出的數據被記在下表，我們會比較一下各物料的去油能力：

第一組	家用洗潔精	茶	淘米水	檸檬汁
預期變化	有	有	有	有
滴管單位	1	12	10	8

第二組	家用洗潔精	茶	淘米水	檸檬汁
預期變化	有	有	有	有
滴管單位	1	10	9	5

第三組	家用洗潔精	茶	淘米水	檸檬汁
預期變化	有	有	有	有
滴管單位	1	10	5	4

結果顯示，在每組同學的實驗之中，要分解同樣分量的油，茶的分量是最多的，淘米水則較小，而檸檬汁所用的分量最小，故此檸檬汁是各種天然物料之中化油能力最高的。

## 用途

我們建議在野外清理器皿時可用檸檬來代替洗潔精，因為它只要一些分量就能有很好的去油效果，而且香味清香。可是，榨取檸檬汁的時間相當長，要使用很多檸檬才得到一定分量，易造成浪費和疲倦。淘米水的提取也有同樣的情況。我們建議先用茶把器皿上大量的油擦去，再用小量檸檬汁清理餘下的油。

## 困難

我們在參與這個活動的過程中，遇到不少困難：

- 實驗的用具為我們帶來很大的干擾，例如滴管每次吸入液體的分量都有差別，需細心留意。
- 黑瓷磚的表面會抗油，使我們難以觸覺來辨認和物料的去油能力。
- 每組同學混和清潔物料和油時的力度不一，使每組同學的實驗都有差別。
- 清潔和化學有關，由於知識和設備不足，我們無法分析物料的成份來了解物料的去油功能。
- 假期太多，加上沉重的功課，實驗時間相當不足，發現問題也無法深究。

## 改良

可試試混和各種天然清潔物料作實驗，看看去油能力會否提高。試試在其他不同質料的家庭器皿上做相似的實驗，了解不同質料的表面對化油有否影響。

## 總結

原來流傳是真確的，茶、淘米水和檸檬都是能去油的。茶中的「單寧酸」、淘米水中的鈣鎂酸、檸檬汁有強勁的果酸，相信都是去油的好幫手。在野外烹飪時使用它們，也可以達致去油效果，又可避免一般洗潔精的污染。

## 感想

朱啓軒：在這次活動的預備中，我學會很多東西，例如知道有什麼東西可以去油和其原理等。以前的我，只是會紙上談兵，今次要親自設計一個實驗來驗證我們的想法，真是有點困難。但看見實驗有成果，我也感到興奮。

謝錦成：經過今次的活動後，我覺得非常開心，因為我能學到一些在書本上學不到的東西，使我增廣見聞。在準備的過程中，我們沒有太多時間，幸好同學們都很齊心，實驗總算成功了。

吳廣星：參加了這個活動，經歷了無數次的實驗失敗，最後終於成功了。我學會了應該在生活中重視環保，盡力以天然物料代替人工的物料。

駱嘉熙：參加這項活動，我覺得十分興奮，因可有機會和其他學校的學生交流，也可挑戰一下自己。我在這次活動中學會了很多東西，例如知道自然界中也有很多資源，希望日後我可運用今天所學，也希望能探究更多的天然物料。

范照坤：這是我第一次參加這個活動。若果今次我們不能成功奪獎，也希望能吸收經驗，正所謂：「失敗乃成功之母」，不斷失敗，終會成功。

## 編者的話

同學們能夠從日常的飲料中作測試，並發現它們的去油能力，值得嘉許。在找出幫助去油的是甚麼物質，及這些物質能否去除其他污跡等問題上，都有待同學們繼續努力探究。

# 盆栽灌溉警示器

學校：馬鞍山循道衛理小學  
組員：胡家銘同學、麥雋靈同學、陳天諾同學、  
林琛同學、潘耀鋒同學  
教師：盧文輝老師、張遠光老師

## 意念

每年的春天，學校都會透過種植小盆栽活動，向同學們傳遞環保及珍惜生命的信息。種植的好處雖然多，但對我們這些新手來說，就顯得十分困難。因為不同的植物有不同的習性，需要的水分也不同。如果處理不當，植物便不能茁壯成長，同學們也會因此對種植漸漸失去興趣。所以我們便設計這個盆栽灌溉警示器，提醒有需要的人士。

## 原理

當盆栽水份不足時，盆栽的重量就會減輕，當盆栽水份足夠時，盆栽的重量就會增加。我們利用彈簧秤的原理當指針接觸到不同位置的錫紙時，不同顏色的發光二極管便會發光。當水分不足時，發光二極管便會發光亮起紅燈；當水分足夠時，它便會亮起綠燈；當水分過多時，它便會亮起黃燈。

## 材料

磅、錫紙、發光二極管(紅、黃及綠色)、560ohms 電阻、1.5V 電池 4 個及電箱

## 設計



指示燈：  
缺乏水分燈  
水分足夠燈  
水分過多燈  
磅  
指針  
電源

## 過程

在實驗中，我們為了進一步了解室內中型植物的水量需要，特地重複做了數次試驗。我們從 750 克的植物加水，到有足夠的水分時，植物的重量大約是 850 克了。所以我們現在知道，原來這些植物的水量需要大約是由 80 克至 100 克左右。

在製作灌溉警示器方面，我們需要小心地把膠磅拆開，避免弄壞它，然後將銅絲連接於有錫箔紙的錶面上，並將電池和燈泡的電線接駁在指針上和紅、黃及綠色發光二極管上，使它們可以成為閉合電路。當花盆放在灌溉警示器上，如果水分不足時，警示器上的紅燈便會發光，提醒人們要淋水了；當人們淋水直到綠燈亮起時，就表示水分已經足夠了，不用再繼續淋水了；如果人們這時再繼續淋水，灌溉警示器的黃燈便會亮起來，表示水分已經過多，要立刻停止淋水！

## 用途

這個警示器的用途是提醒人們適當地淋水，以保護植物不會因淋水過多而死和不會浪費食水。這樣既可保護植物，又可節約用水，真是一舉兩得呢！

## 困難

1. 因每次取的盆栽可能不同，植物又會不停地生長，所以沒有固定重量。
2. 我們把磅裝上銅片的時候，一不小心便會將磅弄壞了。

## 改良

如果把磅上固定的銅絲接觸點改良成可動性，便可以方便用於不同重量的植物。

## 總結

灌溉警示器是適合一些種植植物的家庭使用的。它的用處是通知使用者灌溉時的水份淋得不太多或太少。

它的用法是如果淋水足夠時，綠色燈泡便會發亮起來，提醒使用者可以停止灌溉了。

## 感想

胡家銘：這次活動十分有趣，但是在設計和製作方面，遇到不少的困難，如：磅壞了、磨擦力太大、磅的内部是用鐵做的等等。

麥雋靈：這次專題探究十分有挑戰性，經過數月來大家的努力協作，終於從一無所有到完成了這個作品。在這段時間內，我領悟到每人都各有長短，大家要互相學習和合作，才能成功完成一個計劃。

陳天諾：今次的活動能增加我對植物和科學的興趣和知識，令我們增加了團隊精神，不怕失敗地前進。總括而言，今次的活動真是獲益良多。

林琛：在是次活動中我學會了不少人生道理，如「團結就是力量」這個道理，在這次活動中，我認識了不少對科學有興趣的新朋友。

潘耀鋒：今次的活動能增加我科學的知識，令我們增加了團隊精神，不怕失敗地前進。總括而言，今次的活動真是獲益良多。



終於大功告成。

## 花絮



大家一起試用「盆栽灌溉警示器」！



有了這個「警示器」，植物都茁壯生長。

## 編者的話

同學的創作非常實際，能夠把日常生活用的磅改裝而用作減少浪費的裝置。由於不同植物有不同的重量和澆水量，建議在實驗上提供更多數據，以加強作品的應用性。

# 神奇 stick

學校：佛教明珠學校

組員：林嘉怡同學、陳嘉俊同學、陳偉健同學、  
李幸兒同學、張建青同學

教師：原雪儀老師、許少龍老師



## 靈感

有一次深夜回家，我們看見一位老人在黑暗中摸索前進，由於街燈微弱，看不清楚前面的路，所以他不小心跌倒在地上，我便立刻扶他起來。回到家中，回想起剛才的事情，突然靈機一觸，想到那拐杖如能加上一些裝置，便能令長者更加方便、安全、減少意外等。經過那次經歷後，我們想製作一枝多功能拐杖。

## 目的

- 當遇到意外時，可按拐杖中的警報器通知他人。
- 當在行山時迷路，可用拐杖中的指南針辨別方向。
- 拐杖中的電燈能讓使用者在黑暗的環境中看清楚道路。
- 拐杖上的驅蚊器可以使在行山時避免被蚊蟲咬的機會。
- 拐杖上的彩燈不但令光更加充足，還可以令拐杖的外形更加新穎。

## 原理

閉合電路（警報器、電燈、驅蚊器、彩燈）、磁效應（指南針）

## 材料

電線、PVC 的管、彩燈、螢光油漆、警報器、指南針、油漆、驅蚊器、電池、開關鈕、電燈

## 過程



首先：最先我們打算用一枝拐杖，再加上一個指南針、燈和警報器，可是後來我們推翻了我們原來的設計圖，把拐杖的管改成 PVC 的管，因為原本的管比較難改裝和款式比較傳統。此外，我們會在 PVC 的管內加上光纖，使拐杖更加美觀，款式比較新穎，在顏色方面，也可以更突出。

第二次：第一次開始動手製作的時候，我們嘗試把電筒的開關制拆開，再改用 2 條銅線夾著開口的兩邊，因為這樣能方便我們把電筒放進拐杖中，但因為光線不夠強，所以我們放棄了這個方法。

第三次：之前，我們打算在 PVC 的管中加上光纖，但後來覺得耗電量太大，所以希望以其他工具代替。後來，我們在一些工具中，發現了些小燈泡，所以我們把幾個燈泡連在一起，但後來發覺我們不單不夠電池，而且還有一半燈泡壞了，使燈泡的數量更少，研究工作更加困難，可是我們仍是覺得這個方法是可行的。

第四次：後來，經過老師的指導，我們才發現原來用那些小燈泡的耗電量也是很大的，而且電池越多，拐杖的重量也會越來越重。所以，我們把用小燈泡的設計又推翻了。之後，有人提議用螢光油漆來代替小燈泡，不但能使拐杖的重量不會越來越重，而且不需要用電，還可能令拐杖的外表更為好看，一舉兩得。

第五次：這次，我們打算除了在 PVC 的管上噴上螢光油漆外，還加上一枝彩燈，能令拐杖更加美觀、實用。如：當我們露營時，單靠拐杖上的電筒是不足夠的，如果加上彩燈，就可以令光線更加充足。



第六次：這一次，我們開始動手把 PVC 的管裁成合適的高度，我們經過老師的指導，知道了怎樣使用工具後，就把 PVC 的管裁成三段，然後拐杖

的外形就完成了。我們分工合作，有些同學就裁剪 PVC 的管，有些同學就跟老師學習如何焊接電線，還有些同學構思如何能夠美化拐杖的外形。



最後：我們在拐杖的左右兩旁噴上黑色的油漆，而且在中間塗上螢光油漆，後來又一番努力地把零件安裝好在拐杖上，我們的「神奇 stick」終於完成了！



### 優點

1. 拐杖上有很多功能，如：驅蚊、照明、辨別方向和防盜功能。
2. 拐杖設計新穎，外以黑色為主，內有彩燈，確能引人注目。
3. 拐杖可以適合年青人及長者。
4. 外觀與實用兼備。
5. 拒絕傳統，外形的設計比較新潮，使青少年較易接受。

### 困難

1. 驅蚊器的體積過大，令它不能放進拐杖內。



2. 拐杖太長，未能適合所有人使用。
3. 電池體積太大，所以它要外露。

### 改良

1. 拐杖太長，如改短一些，可適合任何人使用。
2. 色彩有點兒單調，如豐富一些會更好。

### 感想

起初我們想著製作這個拐杖是很容易的，但是當我們發覺要鋸拐杖和燒焊電線時，就覺得有些困難，但是在許老師的教導之下，我們總算學會了。

我們能夠參加這個活動，覺得十分高興，因為這是一個很難得的機會。這次的活動既可以讓我們把平日學到的常識運用起來，還可以令我們認識其他的科學常識，增加我們的課外知識，使我們獲益良多。

### 鳴謝

我們能成功製作這支拐杖，全靠學校提供充足的資源及支持，還有老師悉心的指導，確實令我們獲益良多；在此我們衷心感謝容校長、原老師、許老師、伍先生及我們的學校。

### 花絮



「神奇 stick」終於面世！

### 編者的話

同學們製作拐杖時能照顧多方面的需要和問題，實難能可貴。同學們仍需繼續努力加強專題中科學性的探究。

# 省電燈罩 D.I.Y.

學校：元朗公立中學校友會英業小學  
組員：冼琬婷同學、張沛霖同學、林明駿同學、黃澆蔚同學  
教師：何美儀老師、潘家輝老師

## 意念

有時候同學會忘記做功課，翌日又不想被老師記手冊，所以會在半夜三更偷偷做功課。但每次開檯燈時都會被父母發現、在黑暗中的燈光又會很刺眼。我們希望藉此製造一個不需太多電又不刺眼的發明幫助這些學生。

## 目的

從生活中找出有效反射光線的物品製成燈罩，通過測試其反光率和反射角度，找出反光率最強的物料，配合其他物品，設計出環保又方便的燈罩。

## 原理

這燈罩運用了反射原理，利用鏡子 / 錫紙將燈光反射到桌面，藉以將光管照出來的強光變成柔和又不傷害眼睛的光線。我們的燈罩利用了循環再造的物料製作，可以減少廢物。環保燈罩的設計使電力減少，可以減少耗電量。

## 材料

燈連開關器、橡皮圈、紙皮箱、飲品盒、萬字夾、乾池



## 設計

1. 將紙皮箱的長闊邊各開三小孔，將三個燈泡穿過其中一邊的小孔。
2. 把電磁盒固定在紙皮箱的底部。
3. 將剪開的飲品盒摺曲成可反射光線的角度，貼在燈泡下面。

全由環保物料製成的「省電燈罩連書桌」面世啦！



## 過程

繪畫草圖 → 製作初形 → 初步測試 → 改良 → 跟進測試 → 製作成品

量度剛好穿過燈泡的孔大小...



原來燈泡的功率越高，光線越強呢！

原來在最頂部分加一面鏡能提升效能。




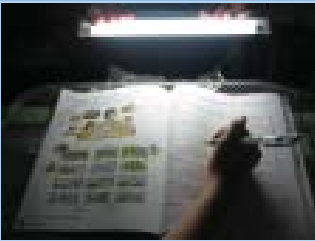

## 測試

### 測試一

目的：找出舒適的光源位置。

方法：把光管放在不同的位置，觀察光反射在書頁上的效果。

方位	實驗情況	實驗結果
左方		左面的書頁明顯被照明，右面的書頁則昏暗。
左上方		

方位	實驗情況	實驗結果
右上方		左面的書頁明顯很暗，右面的書頁則被照明。用右手書寫時，手阻光線通過造成影子，有礙清晰度和書寫。
正上方		書左右兩頁均被照明了。手部的影子在下方，不會阻礙書寫及閱讀。
正下方		書左右兩頁亦被照明了。手部的影子在上方，不會阻礙閱讀，但燈的光線很強、很刺眼，而且光管阻礙書寫。

總結：光從上方和下方射過來，書頁文字較清晰，唯光管置於上方時，不會阻礙書寫，比置於下方為佳。

### 測試二

目的：找出最能把光線反射的物料。

方法：把五種物料套在紙板燈罩上，然後把燈罩放在光管旁，觀察反射在書面的光度。

物料	瓦通紙	錫紙	白色膠袋	透明膠袋	鏡
光度	1	4	2	3	5



(1= 最差，5= 最好)



總結：鏡的反光度最好，其次是錫紙。由於鏡表面最平滑，故最能反射大部分光。

### 測試三

目的：找出燈罩反光度最高的摺曲角度。

方法：利用四塊鏡片反射光線到桌上的書頁，觀察及比較沒有燈罩反射光線書頁中文字的清晰度有何分別。

燈罩構造	光線反射情況	書本光度
一塊鏡		1
二塊鏡		3

燈罩構造	光線反射情況	書本光度
三塊鏡		4
四塊鏡		5

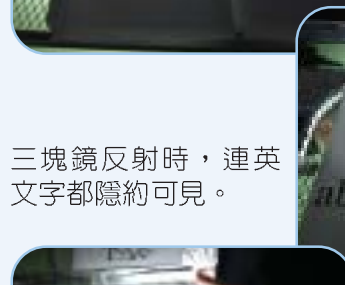
(1= 最差，5= 最好)

總結：摺曲面愈多，反光面愈多，反光效能提高。

沒有用燈罩時，一個文字也見不到。



兩塊鏡反射時，半頁紙的文字清晰可見。



三塊鏡反射時，連英文字都隱約可見。



四塊鏡反射時，書頁能清晰可見。

### 用途

夜闌人靜時，燈罩連桌可助你解決忽然想趕做家課，又或者想在被窩裏、在露營時閱讀心愛的圖書，甚至在停電時替你照明、探路。

### 優點

1. 環保：省電及廢物利用。
2. 實用性高：有效令光線柔和、不傷眼。
3. 製作簡單：並不需要特別技巧，只要找到合適材料即可。
4. 使用方便：可隨意調較燈罩配合閱讀，打破環



境、時間和地點限制。

## 困難

1. 貼上鏡子的燈罩太重了，紙板並不能承托其重量而塌下；若改貼錫紙又很易破損，嚴重影響反光程度。
2. 設計用交流電，但有電線連著，和需要使用插頭，收藏既不易亦不便攜帶，限制多。
3. 將燈或光管發光的一面向上時，即使用燈罩反射光線，但仍十分刺眼。
4. 燈向下，光線亦向下照，用兩塊鏡作反射時，效果總是不佳，不能把光反射到整本書面。
5. 飲品盒很軟，難以把燈罩調較到最佳的反光角度。
6. 閱讀時要用手拿著或按著書本，以免書頁吹翻或自然蓋上。

## 改良

1. 利用生活容易找到的飲品盒充當紙盒和錫紙，因盒內本已有錫紙，反光效果可媲美鏡子（見測試（二）），而且不易弄皺，重量亦比鏡子輕得多，不會失去支撐力。
2. 用乾電代替交流電，如用舊燈籠的燈泡連開關，免卻了收藏電線和使用地方的限制，而且用電量減少，效果亦沒太大影響。
3. 把燈和光管發光面向下，再借鏡反射光線，這樣的光線經反射後來得柔和一點。
4. 多加一塊鏡，改變光線反射的路線，增加光線反射的次數，光線可遍及大半書頁。後來再增至四塊，因最頂一塊是決定性的，只要把第四塊鏡的角度調較好，它令光線反射到整個書面。



5. 裁開的飲品盒，黏上鐵線，以便調整角度。
6. 把舊褲內的橡筋串在盒面（放書一面），橡筋既環保又極富彈力，可固定書本或書頁。

## 總結

總括而言，經過多番改良後，「省電燈罩DIY」已變成既輕巧，反光效果又佳又能護眼的新產品。

## 感想

黃浩蔚：這次活動對我有很大的幫助。我不但學了反射原理，還好好地利用這原理，去創造一些方便人們生活的產品。只是一些十分簡單、從日常生活中垂手可得的原材料，拼一拼，貼一貼，就能做出一些新產品，非常有趣。我希望這產品能用於現實生活中。

林明駿：今次是我第一次參加這一個活動，我感到十分新奇。這次的題目是「省電燈罩D.I.Y」，很切合我們的需要，因為平時的燈罩反射出來的光都頗為刺眼，而這次我希望製造出來的燈罩會反射出較柔和燈光，令學生在做功課時可以讓眼睛較舒適。不過在過程中，我們遇到許多問題，幸好我們都能順利解決，也要感謝老師悉心教導我們，要不然我們也不能做好這個燈罩。最後我希望我們的努力不會白費和我們的燈罩也可以達到我們的目標，真的能幫助學生解決問題。

張沛霖：經過這次發明，我認識了很多關於光和反射的知識。雖然過程中遇到很多困難，亦曾經想過放棄，但想到只要肯付出就得到美果，更有一班組員的支持，我們終於發明到一件理想的發明品。除了學到關於光和反射的知識，我還學會了合作的合要性。

冼琬婷：這是我第一次參加這個活動，最初覺得十分新鮮和有趣，因為可以和組員們合作，製造出創新又實用的用品。但原來過程沒有我想像中那麼簡單，當中我們的作品也遇到不少難題，但是通過解決問題，我明白到我們一定要勇敢面對困難，解決難題也提高了我的解難能力。在解決問題的時候，我們亦應用了不少日常生活中的事物和科學原理，使我明白到原來很多我們日常看到的東西，背後也藏著不少科學原理，我希望大家日後可以多觀察身邊的事物，從而能發明更多的新產品，改善人類的的生活。

## 參考

宜家傢俖單張<居室照明簡易簡引><令眼睛舒適的照明方法>

## 網址：

香港教育學院超媒體自學中心(1998)：《光的反射》，[http://www.ied.edu.hk/has/sci/classroom/idea/l\\_ref.htm](http://www.ied.edu.hk/has/sci/classroom/idea/l_ref.htm)，The Reflection of Light。

林俊雄：《黑板也會反光？》，<http://www.hk-phy.org/iq/blackboard/blackboard.html>，有趣問題－黑板也會反光？

## 鳴謝

何美儀老師、潘家輝老師

## 編者的話

同學們能夠恰當利用光線反射的原理來製成作品，值得一讚。但是同學也應留意作品在應用時的問題，例如：作品會否過熱，作品的安全性等。這一切，都有待同學們繼續努力進一步探究。

# 不一樣的紙飛機



學校：鳳溪第一小學

組員：徐雪雯同學、陳康莉同學、黃可怡同學、

陳翠雲同學、施以淨同學

教師：李佩霞老師、翁嘉蕙老師

## 意念

摺紙飛機是每個人都有的童年遊戲，當手上的飛機丟出時，我們總希望能夠飛得又遠又穩。近日我們在報章上知道英國利茲大學的學生用一些日常用品做了一架能飛 30 米及在空中停留 20 秒的紙飛機，我們覺得非常有趣及很想了解當中的秘訣。因此我們希望運用常識科學到的力學知識，進行一些關於飛行的實驗，希望能造出不一樣的紙飛機。此外，為了讓測試更公平公正，我們計劃做一個發射台。

## 目的

1. 測試各種不同形狀及重量的紙飛機，看看哪一種紙飛機飛得最遠。
2. 製造一個發射台，輔助測試，讓測試更準確及公平。

## 困難

1. 因要在室內做實驗，所以紙飛機飛行的距離和高度受到限制，很容易碰到燈或其它障外物。
2. 由於各人都有不同的意見，因此我們常會因意見不合而發生小爭議。
3. 我們找資料的時候，會找到一些英文的資料，所以我們就要花一些時間查字典。
4. 在這次實驗中，我們在互聯網和參考書籍上找出紙飛機的資料，但有些資料是互相矛盾的。
5. 因天氣或是因地方有所限制，延誤進度。
6. 由於時間所限，我們只能測試飛機的形狀和重量對飛行距離的影響，不夠全面。
7. 我們花了兩個多月仍未能找到合適的彈簧，延誤了探究的進度。

## 原理

### 甲、飛機為什麼飛得上去？

1. 牛頓三大定律：  
飛行和其他運動現象一樣，背後基本的物理就是牛頓的三條運動定律，在飛行物體身上的作用力有重力、升力、阻力、推進力和浮力等，一切飛行現象都是由這些力的合力所做成 ([http://www.ied.edu.hk/apfs1t/v5\\_issue1/ngph/index.htm](http://www.ied.edu.hk/apfs1t/v5_issue1/ngph/index.htm))，([free.kkhy.com/dragonia-ifly.html](http://free.kkhy.com/dragonia-ifly.html))。推力為飛機飛行的最主要之力，因為有

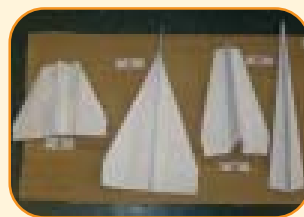
足夠的推力才能產生飛機起飛所需的升力，當產生的升力大於重力時，飛機會開始離開地面 ([http://taanetique.com.tw/modules/newbb/viewtopic.php?topic\\_id=862&start=10&19](http://taanetique.com.tw/modules/newbb/viewtopic.php?topic_id=862&start=10&19)，[http://www.cmjh.phe.edu.tw/boat\\_html/Bernoulli.htm](http://www.cmjh.phe.edu.tw/boat_html/Bernoulli.htm))。

### 2. 影響紙飛機飛行的因素：

1. 重量：輕的紙飛機比較會轉彎，重的紙飛機會飛得比較直；(<http://www.estmtc.tp.edu.tw/~shuhg/40613.htm>)
2. 機型：瘦長的紙飛機飛起來會飛得比較遠和直；寬胖的會比較彎彎曲曲、飛得不遠，還有可能會飛回來；(<http://www.estmtc.tp.edu.tw/~shuhg/40613.htm>)
3. 對稱：「紙飛機最重要的是平衡，因此要注意兩邊的對稱。」(星島日報，6/4/2006)
4. 機翼：「紙飛機的機翼較大，會增加接觸空氣的機會，也會飛得比較慢」(星島日報，6/4/2006)。
5. 重心：飛機重心做得穩定，飛機亦可以飛得更遠。」(星島日報，6/4/2006)。

### 乙、假設

我們從網上和書本上找了很多不同形狀的紙飛機，也請了六年級同學用 A4 紙各自摺了一架紙飛機，然後篩選出不同的形狀的飛機作測試 (見下圖)。



## 材料

物料：A4 紙、木板、橡皮圈、螺絲、紙尺

用具：紙飛機：剪刀、電鑽、螺絲批、鋸子、透明膠紙、強力膠



發射台

	發射台	發射台（修訂本）
目的	同一架紙飛機，不同組員試擲，甚至同一機型同一個人，因為每次投射的力度和角度不同，數據都會有很大的差別，為了要令測試更公正，及務求控制發射的力度和發射的角度和發射的高度，所以我們就決定造一個發射台。	由於花了兩個多月仍未能找到合適的彈簧，所以決定修改發射台的設計，利用橡皮圈代替彈簧。
優點	1. 可以令測試更加公平和準確。 2. 可以統一發射力度和發射角度的大小等。	
科學原理	根據牛頓第三大定律：「兩個物體之間的作用力與反作用力總是大小相等，方向相反的。」（胡躍明、曹增節，2003）	
製作過程	1. 把兩塊滑面的木板，拼成一個固定角度的三角形，因為滑面的木板可以減少摩擦力。 2. 在木板中間磨造一個發射槽。 3. 把彈簧放進槽中間，並用膠水把彈簧固定在槽中間，把「T」字形的木貼在彈簧前端。	1. 把兩塊滑面的木板，拼成一個固定角度的三角形，因為滑面的木板可以減少摩擦力。 2. 在木板兩邊造一個發射支架，然後把橡皮圈穩固在支架上方。 3. 在木板的前端，畫上起飛線，並在中間位置貼上紙尺，以便量度發射時的力度。

## 實驗一

### （一）實驗設計

假設：飛機的形狀會影響飛行的距離。

目的：測試哪一種形狀的紙飛機飛得最遠。

步驟：

1. 預備紙飛機及一個發射台；
2. 把紙飛機放在發射台上；

3. 把橡皮圈往後拉，然後放手，橡皮圈會把紙飛機送出去；
4. 紙飛機完成飛行後，量度飛行距離；
5. 記錄飛機飛行的距離，完成測試；
6. 重覆測試（每種紙飛機投 4 次），再求出平均數，驗證測驗一測試結果的可信性；
7. 比較各紙飛機試飛距離的平均數，看哪一種機型飛得遠。

控制變數：

1. 發射飛機的力度相同（把橡皮圈往後拉 30cm）；
2. 發射飛機的角度相同；
3. 飛機紙質相同（A4 紙）；
4. 測試環境相同（例：室內、無風、濕度相同等）。

### （二）實驗結果

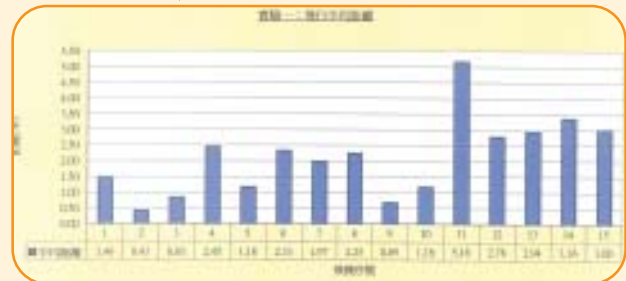
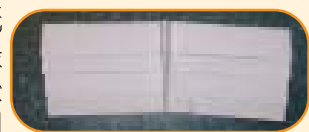


圖 1：15 種不同形狀紙飛機的飛行測試棒形圖（平均分）

備註：把橡皮圈往後拉 30cm，1 張 A4 紙張厚度，發射角度 25 度，量度距離單位為米

結果及分析：

1. 11 號紙飛機在 15 架紙飛機中的飛行距離最遠，平均四次測試後有 5.16 米（詳見圖 1）。
2. 2 號紙飛機在 15 架紙飛機中的飛行距離最短，平均四次測試後是 0.43 米（詳見圖 1）。
3. 觀察所得，2 號紙飛機機身前後短、左右寬，機翼大，前進時阻力也較大，飛得比較慢，亦較快下墜，飛行距離亦較短。這點正好跟我們搜集到的資料吻合（[www.indnkids.com/classboard/fly/paper.htm](http://www.indnkids.com/classboard/fly/paper.htm)）。
4. 根據我們的分析，11 號紙飛機機身瘦長、機頭尖細，像火箭一樣，前進時阻力較小，能快速向前直線飛行，亦飛得較快和遠。



**小結：我們的發現「機型瘦長的紙飛機飛得比較遠和直；機翼較寬的紙飛機飛得不遠，較快下墜。」**

## 問題

我們在網頁及書上得知「輕的紙飛機比較會轉彎，重的紙飛機會飛得比較直」，而報紙更指出「多張紙一起摺的飛機能飛得更遠」。到底同一類型的紙飛機，機身越重是否飛得越遠呢？

於是我們決定進行實驗二，測試不同重量的紙飛機，找出機身重量與飛行距離的影響。

## 實驗二

### （一）實驗設計

假設：飛機的重量會影響飛行的距離。

目的：測試不同重量的紙飛機飛行的距離，找出機身重量對飛行路程的影響。

步驟：

1. 把兩倍重量（2 張紙）、三倍重量（3 張紙）摺成的紙飛機輪流放在發射台上試飛；
2. 其他步驟與上一輪測試相同

### （二）實驗結果

- 當我們把紙飛機的重量增加至 2 倍（即兩張 A4 紙）時，7 號紙飛機在眾多紙飛機中飛得最遠，平均有 5.69 米（詳見圖 2）。
- 我們覺得，7 號紙飛機的機身前後長，左右窄，前進時的阻力亦較少，一射出去，就快速向前直線飛行，飛得比較快和遠。
- 2 號紙飛機在眾多紙飛機中飛得最近，平均只有 1.13 米（詳見圖 2）。
- 我們覺得，2 號紙飛機機身前後短，左右寬，機翼大，前進時阻力較大，飛得比較慢，亦較快下墜，飛行距離亦較短。這點正好跟我們搜集到的資料和實驗一的結果吻合（[www.indnkids.com/classboard/fly/paper.htm](http://www.indnkids.com/classboard/fly/paper.htm)）。

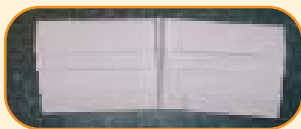


圖 2：2 倍重量紙飛機的飛行測試棒形圖（平均分）

備註：把橡皮圈往後拉 30cm，1 張 A4 紙張厚度，發射角度 25 度，量度距離單位為米

我們又發現：

當我們把紙飛機的重量增加至 3 倍（即三張 A4 紙）時，12 號紙飛機在 15 架紙



飛機中飛得最遠，平均有 4.67 米（詳見圖 3）。觀察所得，12 號紙飛機的機身前後長，左右窄，前進時，由於機翼面積小阻力亦較少，一射出去，就快速向前直線飛行，飛得比較快和遠。

4 號紙飛機在 15 架紙飛機中飛得比不遠，平均有 0.17 米（詳見圖 3）。觀察所得，4 號紙飛機機頭較重，機身較輕，重心不穩，令飛機快速下墜，飛得不遠。



圖 3：3 倍重量紙飛機的飛行測試棒形圖（平均分）

備註：把橡皮圈往後拉 30cm，1 張 A4 紙張厚度，發射角度 25 度，量度距離單位為米

綜合比較不同重量的紙飛機（一張 A4 紙、兩張 A4 紙、三張 A4 紙）；我們發現一些很有趣的現象，現臚列如下：

1. 當機身越重，飛行的距離越短。例如第 1，4，6，8，14，15 號飛機（詳見表一）。
2. 當機身越重，飛行的距離越遠。例如第 3，5，12 號飛機（詳見表一）。
3. 當機身重量增加至 2 倍時，飛行的距離先增加；但當機身重量增加至 3 倍時，飛行的距離卻縮短。例如第 2，7，9，10 號飛機（詳見表一）。
4. 當機身重量增加至 2 倍時，飛行的距離先縮短；但當機身重量增加至 3 倍時，飛行的距離增加。例如第 11，13 號飛機（詳見表一）。

飛機序號	A4 紙張數量		
	1	2	3
1	1.46m	1.35m	0.78m
2	0.43m	1.13m	0.68m
3	0.85m	1.32m	1.40m
4	2.45m	2.38m	0.17m
5	1.18m	3.73m	3.77m
6	2.33m	1.85m	1.39m
7	1.97m	5.69m	3.94m
8	2.25m	1.62m	1.25m
9	0.69m	5.26m	1.10m
10	1.18m	5.53m	4.08m
11	5.16m	2.31m	3.28m
12	2.78m	4.38m	4.67m
13	2.94m	2.11m	3.54m
14	3.36m	1.14m	1.68m
15	3.00m	2.02m	1.93m

表一：三種不同重量紙飛機的飛行紀錄表（平均）

**小結：整體而言，實驗結果與我們的假設不完全吻合。增加機身重量不一定增加滑翔距離，也不一定縮減滑翔距離。**

到底飛機機身重量與飛機滑翔距離有什麼關係呢？

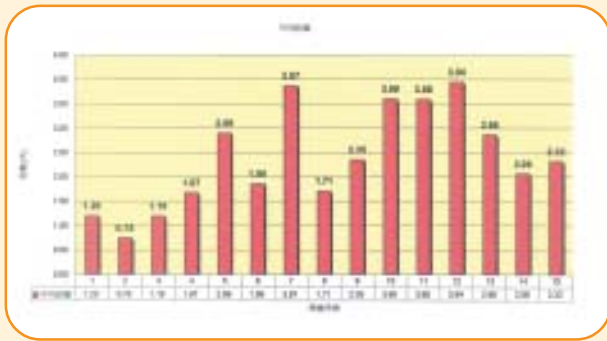


圖 4：紙飛機飛行測試總成績棒形圖

## 總結

經過反覆的實驗，我們發現不同形狀的紙飛機各有優點和缺點。整體而言，在多次的實驗中，2 號紙飛機表現最差，飛得最不遠。但 12 號紙飛機整體表現最好，其次是 7 號紙飛機、10 號及 11 號紙飛機。

摺出來的紙飛機能否飛得遠會受到很多因素影響。例如飛機的形狀、機翼的闊度、機身的長度、飛機的重量等等影響。然而在摺飛機時，我們也要注意紙飛機兩邊的對稱，是否平衡；飛機重心是否做得穩定。

最後，我們經這次小規模的探究後，對科學探究產生濃厚的興趣，我們希望日後繼續進行下列的探究：

1. 找尋飛機重量與滑翔距離的關係。
2. 創造一架兼具各種飛機優點的結合版「超級無敵紙飛機」。

## 感想

陳康莉：我很高興可以參加這個活動，因為這是一個難得的機會，可以讓我認識書本以外的知識，學了更多關於紙飛機的知識和學會與別人合作。

黃可怡：以前我一向都只是用 A4 紙來摺尖頭飛機，現在才知悉紙飛機原來有很多不同的形狀，也明白知識要自己主動發掘出來。雖然過程途中遇到很多困難，要絞盡腦汁才想到解決的辦法，但我們也沒有放棄，完成艱苦的工作。因為我們不想放棄這次學習的機會，希望升中之後也有這些活動參加啊！

徐雪雯：這次活動令我可以知道更多關於紙飛機的事，還令我知道最完美的飛機的摺法。正因為這個原因，所以當我和別人比賽擲飛機的時候，都會很有信心會勝出。此外，我很感謝李老師給我這次的機會，令我學到更多知識。

陳翠雲：一隻小小的紙飛機，看似是普通的小玩意，但其實摺一隻自己覺得完美的紙飛機也是一門學問。

施以淨：我覺得自己好像成為一位出色的紙飛機學問家，因為我學會了很多關於飛機的資料。在活動期

間，我雖然有很多地方做得不太好，但我知道摺飛機是個深奧的學問，有機會一定要繼續研究。我在這次活動中我也學到一些人生道理，組員之間要有團結的精神，是可以把一樣事情成功地做出來。如再有機會一定要再次參加。

## 參考

### 書本：

卓志賢（2003）：《紙飛機工廠》，台北：聯經出版公司。

謝立敏、楊曉雲譯（1998）：《紙製風車及飛機》，香港：萬里機構、得利書局。

胡躍明、曹增節譯（2003）：《科學探索：運動、力與能量》，杭州：浙江教育出版社。

星島日報（2006.4.6），《星島日報》。

### 網站：

胡甫育：《飛行史話》，[http://nature.ptes.tp.edu.tw/fligt\\_web/index.htm](http://nature.ptes.tp.edu.tw/fligt_web/index.htm)，瀏覽日期：28-12-2005，Untitled Document。

吳本韓、蘇若望（2004）：《參、飛機的教學活動》，[http://www.ied.edu.hk/apfs1t/v5\\_issue1/ngph/ngph3.htm](http://www.ied.edu.hk/apfs1t/v5_issue1/ngph/ngph3.htm)，瀏覽日期：28-12-2005，「飛行」和「紙飛機」的教學活動。

東方日報（12/4/2006）：《熱門放飛機》，[http://news.sina.com.hk/cgi-bin/news/show\\_news.cgi?type=pic&date=2006-04-12&id=1897312&ct=living](http://news.sina.com.hk/cgi-bin/news/show_news.cgi?type=pic&date=2006-04-12&id=1897312&ct=living)，瀏覽日期：19-4-2006，熱門放飛機 - 新浪網 - 新聞。

明報（24/11/2005）：《完美紙飛機飛 30 米騰空 20 秒》，<http://hk.news.yahoo.com/051123/12/1iybo.html>，瀏覽日期：25-11-2005。

中國科學院計算機網絡信息中心：《星宇迷塵》，<http://www.kepu.com.cn/big5/beyond/aviation/index.html>，瀏覽日期：26-12-2005，中國科普博覽—航空博物館。

## 鳴謝

本探究報告，承蒙李佩霞老師和翁嘉蕙老師的悉心指導，謹此衷心感謝。製造發射台期間，曾得校工叔叔的協助，本組謹此致謝。

## 編者的話

流體力學涉獵一些有趣但深奧的科學理論，因此，同學得不到紙飛機重量與飛行距離的明確關係是完全可以理解。欣賞同學們已盡了很大的努力去了解相關知識，在設計實驗時，亦掌握了公平測試的理念。我相信同學們已在探究過程中學會在課本找不到的知識。

# 冬之「暖」人



學校：大埔舊墟公立學校

組員：李偉濤同學、吳銘澤同學、何俊匯同學、  
何朗曦同學、賴曉樂同學

教師：龔少芬老師、梁詠詩老師

## 目的

冬天天氣寒冷，除了穿足夠的衣服之外，還有甚麼保暖的方法呢？市面流行的「暖包」發熱方法和效果都有所不同，它們的發熱原理是怎樣的？哪一種的暖包效果較佳？另外，我們亦希望了解被棄置的暖包內物質對環境造成的影響。

1. 觀察兩種暖包的溫度變化。
2. 探討兩種暖包的發熱原理。
3. 使用植物來探討「熱敷包」和「暖包」對植物的影響，藉以了解暖包內物質對環境造成的影響。
4. 研究有甚麼更環保的物品可替代暖包，提供發熱的效能或重用暖包內的物質。

## 材料

1. 熱敷包(可重複使用的暖包)
2. 暖蛋芯(不可重複使用的暖包)
3. 密封膠盒
4. 溫度針
5. 綠豆、泥、花盆



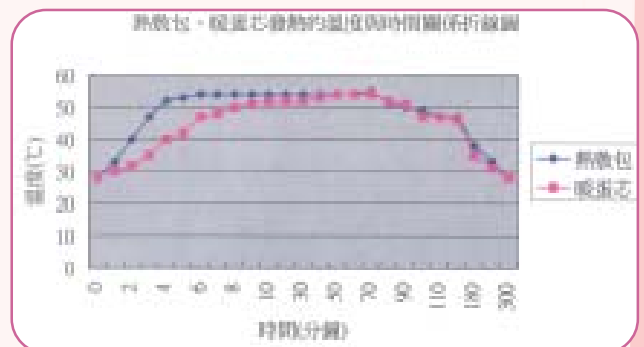
## 過程

### 1. 比較兩種暖包的發熱效能

為減少外在因素影響結果，兩種暖包分別裝入密封膠盒及使用溫度針量度溫度的變化。

- (a) 取出熱敷包，按壓內裡的金屬片，然後放入密封膠盒，使用溫度針量度變化。

- (b) 從膠袋取出暖蛋芯，然後放入密封膠盒，使用溫度針量度變化。



熱敷包、暖蛋芯發熱的溫度與時間關係折線圖

## 2. 放熱原理分析

經過量度兩種暖包的溫度變化後，我們發覺熱敷包的溫度上升速度較快，而維持時間亦較長。我們亦想就其成分研究一下其發熱的原理：

### (a) 熱敷包的放熱原理

就熱敷包而言，在網上尋找相關的資料，確定液體應是醋酸鈉溶液，金屬片是觸發溶液發熱的緣故。當我們要放熱的時候，只需按壓一下內裡的金屬片，溶液便會結晶，過程中會發熱。當我們研究有關的資料後，我們可以得出以下的結論：

在熱敷包中，醋酸鈉(溶質)溶解在水(溶劑)中，超過了溶解的上限，形成過飽和的溶液，它們容易受外界的影響，由液體變成晶體從而放熱。本化學反應是可逆的，所以熱敷包可重覆使用。

### (b) 暖蛋芯的放熱原理

依據包裝紙上的成分說明，我們發現暖蛋芯的一般成分包括鐵粉、活性碳、鹽和蛭石。發熱的原理是當暖蛋芯被拆開包裝紙，接觸空氣時，鐵粉開始慢慢進行氧化作用，暖蛋芯開始變熱，鹽能令溫度上升速度加快，而活性碳和蛭石則吸收氧化中的水分，減少熱量的流失，起了保溫的作用。

### (c) 暖包大比拼

首先，兩者都容易攜帶，發熱方法亦不複雜。在價錢

方面，熱敷包一個約售二十至四十元不等，而暖蛋芯平均兩至三元一個。在用途方面，熱敷包較適合在家庭使用；而暖蛋芯較適合戶外或旅遊時使用。

其次，我們亦可考慮暖包的效能。熱敷包放熱的速度較暖蛋芯快，溫度亦較高，而持久程度亦較好。

另外，熱敷包具有重複的使用性，較不易造成環境的污染，惟我們必須考慮加熱時所消耗的能源。而暖蛋芯不能重覆使用，故市民在購買時，可考慮以上各點，以找出適合的暖包。

### 3. 植物觀察

#### 1. 研究動機：

暖手蛋的「暖蛋芯」用後，一般是即棄。即使可再用的「熱敷包」，由於價錢便宜，當天氣回暖，一般人亦會棄置。但這些物質會否影響自然環境？

#### 2. 研究目的：

- 探討熱敷包中的「過飽和醋酸鈉」溶液對自然環境會否產生影響？
- 探討使用後被棄置的暖手蛋的暖蛋芯會不會對環境造成影響。

#### 3. 研究方法：利用約 300 顆綠豆：

- 一部分用作測試熱敷包中的「過飽和醋酸鈉」溶液對剛發芽後綠豆的生長會不會產生影響？
- 另一部分用作測試暖蛋芯的物質對剛發芽後綠豆的生長會不會產生影響？
- 最後一部分用作測試暖蛋芯的物質對已發芽且剛長出葉子的綠豆生長會不會產生影響？

在 18 盆泥中加入「已用過的暖包物質」或「過飽和醋酸鈉」，另 3 盆只在泥中加入自來水作對比，以了解使用後被棄置「已用過的暖包物質」或「過飽和醋酸鈉」埋入土裡，會不會對環境造成污染，影響植物的生長。

#### 4. 材料：

盛器：膠杯（花盆）30個、綠豆300顆（選取其中210顆作研究）、泥土（唐泥，培養土）、已用過的暖蛋芯（本研究選用『日本城』牌子的暖蛋芯）、熱敷包對中的「過飽和醋酸鈉」溶液、石蕊試紙、小匙一個

#### 5. 研究過程：

##### (一) 研究一：不同牌子的暖手蛋暖芯比拼

不同暖手蛋暖芯牌子	A	B	C	D
價錢 (連塑料蛋盒)	\$5	\$10/5包 平均\$2	\$8.9/5包 平均\$1.8	\$15/5包 平均\$3
放熱程度	>50度	>50度	>50度	>50度
放熱持久度	約6小時	約6小時	約5-6小時	約22-24小時

從研究發現樣本 D 暖蛋芯放熱時間較長，購買這牌子較實惠，故以下研究只採用這牌子暖蛋芯作研究物料。

##### (二) 研究二：暖手蛋的暖蛋芯物質對剛發芽後綠豆的生長會不會產生影響。(見表(一))

##### (三) 研究三：暖手蛋的暖蛋芯物質對長出嫩葉後綠豆的生長會不會產生影響。(見表(二))

##### (四) 研究四：熱敷包中的「過飽和醋酸鈉」溶液對剛發芽後綠豆的生長會不會產生影響。(見表(三))

表(一)：暖手蛋的暖蛋芯物質對剛發芽後綠豆的生長會不會產生影響？

天數 / 植物編號	1 (對照)	2	3	4	5	6	7
第1-4天	將綠豆泡於水中發芽						
第5天	- 將小花盆裝泥土 - 在盆內泥土中，放入10顆已泡好而剛發芽的綠豆						
加入不同比例的暖手蛋暖蛋芯物質	自來水	2ml	4ml	6ml	8ml	10ml	12ml
第6天	- 放近窗台（陽光照射得到的地方）						
~ 在盆內加入	自來水	2ml	4ml	6ml	8ml	10ml	12ml
第7天	- 觀察後，並無任何變化						
	兩株綠豆嫩葉從泥鑽出頭來	一株綠豆嫩葉從泥鑽出頭來	一株綠豆嫩葉從泥鑽出頭來	觀察後，並無任何變化			
	用石蕊試紙測試土壤，結果土壤是中性(PH值約等於7)						
第8天	兩株綠豆從泥長出一對葉 一株綠豆嫩葉從泥鑽出頭來	一株綠豆從泥長出一對葉	一株綠豆從泥長出一對葉	觀察後，並無任何變化			

見表(二)：暖手蛋的暖蛋芯物質對長出嫩葉後綠豆的生長會不會產生影響？

天數 / 植物編號	A(對照)	B	C	D	E	F	G
第1-6天	將綠豆泡於水中發芽及長葉						
第7天	步驟與研究二(第5天)相同						
第8天	步驟及結果與研究二(第6天)相同						
第9天	莖部有微微長高，用石蕊試紙測試土壤，結果土壤是中性(PH約7)						
第13天	莖部有微長高，較綠豆F、綠豆G稍略粗壯	大部分莖部微微長高，有一株莖部微微乾枯	部分莖部微微長高，有兩株綠豆莖部出現乾枯	少部分莖部微微長高，有兩株莖部出現乾枯	少部分莖部微微長高，有兩株莖部出現乾枯	部分生長速度不變，有三株莖部出現乾枯	
第14天	莖部長高，較綠豆F、綠豆G稍略粗壯	有一株被折斷，其他莖部有長高，較綠豆F綠豆G稍略粗壯	部分莖部微微長高，有一株莖部微微乾枯，另有一株莖部快乾枯	部分莖部微微長高，有兩株莖部微微有乾枯，有一株綠豆莖部已乾枯	少部分綠豆莖部微微長高，有兩株綠豆莖部已乾枯	少部分綠豆莖部微微長高，有兩株綠豆莖部已乾枯	部分生長速度不變，有三株莖部已乾枯，有兩株莖部微呈乾枯

見表(三)：熱敷包中的「過飽和醋酸鈉」溶液對剛發芽後綠豆的生長會不會產生影響？

天數 / 植物編號	A(對照)	B	C	D	E	F	G	
第1-4天	將綠豆泡於水中發芽							
第5天	- 將小花盆裝泥土 - 在盆內泥土中，放入10顆已泡好而剛發芽的綠豆							
加入不同比例的過飽和醋酸鈉溶液	自來水	10ml	10ml(1:1)	10ml(2:1)	10ml(3:1)	10ml(4:1)	10ml(5:1)	
	- 放近窗台(陽光照射得到的地方)							
第6天	一株長了2片葉，石蕊試紙測試土壤，結果土壤是中性(PH值約等於7)	上面有一層白色結晶物產生，用紅色石蕊試紙測試土壤，變成藍色，土壤是鹼性的	觀察後，並無任何變化					用紅色石蕊試紙測試土壤，變成藍色，土壤是鹼性的
第7天	有兩株綠豆長了2片葉子	觀察後，並無任何變化						
第8天	有4株綠豆長了2片葉子	觀察後，並無任何變化						
第8天	有7株綠豆長了2片葉子	觀察後，並無任何變化						



## 6. 小結

從以上研究，讓我們知道

- 熱敷包中的「過飽和醋酸鈉」溶液會對自然環境產生影響；
- 而那些使用後被棄置的暖手蛋暖蛋芯也會對自然環境造成影響。

因此，當我們用後熱敷包和暖手蛋的暖蛋芯，要小心處理，不要胡亂棄置。

## 困難

### (a) 器材所限

由於我們沒有實驗室，所以在研究兩種暖包的成分時，大都以參考資料及包裝紙上的說明，加上我們的分析而研究出來，我們並不能測試出暖包內的不同成



分的比例對它們的發熱效能的影響。

### (b) 暖包的牌子眾多，影響結果準確性

市面上的暖包牌子眾多，雖然成分相若，但不同的比例又會影響溫度變化的測試。這次測試得出的結果，未必能準確代表市面上產品的發熱效能。

### 總結

在這次的報告中，我們比較了兩種暖包發熱後的溫度變化，發現熱敷包的效能和保溫時間也較長。我們也探究了它們的發熱原理，藉以對兩種暖包有更多的認識。另外，我們透過植物測試，結果亦發現長期使用暖包對植物以至環境都會有影響。最後，我們認為市民應盡量減少使用暖包，避免造成對環境的影響。

### 建議

#### (a) 使用綠豆、紅豆和米自製熱敷包

由於不時發現市民使用熱敷包時灼傷，在種植綠豆的時候，我們想過，可否用綠豆代替醋酸鈉呢？其後我們在網上又發現，原來有人試過用紅豆和米自製熱敷包。所以，我們嘗試用綠豆、紅豆、米來自製熱敷包。結果，它們的效果的確不比以醋酸鈉做的熱敷包差，而且綠豆、紅豆和米的價錢經濟實惠，亦較化學物質安全，其中這些食物在加熱後的味道沒比熱敷包的塑膠味難聞，再加上乾花的話，比市面上的熱敷包更佳，故我們建議使用這些食物來代替熱敷包。

#### (b) 磁性紀錄板

而不能重覆使用暖蛋芯，當我們發現它的成分有鐵，發覺那些鐵粉有磁性，只要稍加改良，就可以變成一塊磁性紀錄板，令暖蛋芯的鐵粉重覆使用。

### 參考

書籍：

內爾亞德利(1984)：新世界科學學習百科，貓頭鷹，台北。

曾煥華(翻譯)(1988)：化學顧問室，銀河文化事業有限公司，香港。

網址：

東吳大學的生活物理百科：(有關熱敷包發熱原理)，<http://science.scu.edu.tw/phy/LivePhysics/index-main.htm>，瀏覽日期：2005年12月27日

國立彰化師範大學化學系：(有關熱敷包發熱原理)  
<http://pckchem.ncue.edu.tw/laboratory/chemdemo/85/8524022/%BC%F6%A6B.htm>，瀏覽日期：2005年1月12日

高雄縣立旗山國民中學：(有關暖包發熱原理)<http://www2.csj.ks.edu.tw/~tch053/daily%20chemistry/>

<http://www2.csj.ks.edu.tw/~tch053/daily%20chemistry/%A5%CD%AC%A1%A4%A4%AA%BA%A4%C6%BE%C7%20GINA%BA%EB%A4%DF%BE%E3%B2z.htm>，瀏覽日期：2005年1月17日

台北市立中山女子高級中學(有關暖包發熱原理)  
[http://www.csghs.tp.edu.tw/student/90science/c/c\\_9.htm](http://www.csghs.tp.edu.tw/student/90science/c/c_9.htm)，瀏覽日期：2005年1月2日

台灣綠色學校：(有關自製紅豆熱敷包)<http://www.giee.ntnu.edu.tw/TCChang/gs/node/8434>，瀏覽日期：2006年2月10日

J & Maya(有關熱敷包發熱原理)[http://jmaya.com/HOT\\_PAD.htm](http://jmaya.com/HOT_PAD.htm)，瀏覽日期：2005年1月12日

### 花絮



冬天想保暖？聽我的暖包講解吧！

### 編者的話

欣賞同學們在進行探究時，有注意到公平測試的重要性，而同學們在收集數據亦很認真。可是，在建議自製暖包時，沒有解釋豆為何及如何可以保暖，這點值得同學進一步探索。

# 「U」型渠灌水裝置



學校：鳳溪第一小學

組員：李彥迪同學、陳毓淇同學、鄭翠婷同學、

何倩怡同學、尹斯恩同學

教師：葉治浩老師、鄧文老師

## 意念

2003年沙士在本港大規模爆發，其中以淘大花園E座的傳播情況最為嚴重，原因是沙士病毒從大廈的污水渠透過地台去水口進入單位內。自此，有關當局便大力宣傳安裝及清潔「U」型隔氣彎管的正確方法及重要性。

在一般住宅中，水廁、洗手盤、浴缸及地台去水口均設有「U」型隔氣彎管，但唯獨地台去水口比較難進行清洗。為什麼地台去水口特別難於清洗？因為香港寸金尺土，居住面積細小，大部分住宅的地台去水口均設於坐廁後或被其他家具雜物阻擋，令清潔時十分不便，例如要彎著身子或蹲下才可進行清潔。

故此，我們希望能自製一件工具，幫助市民輕鬆簡易地清潔家居地台去水口的「U」型隔氣彎管，常保家居衛生，預防疾病傳播。

## 材料

數碼相機、問卷、錄音筆、紙筆、鋸、鉗

「U」型一號及二號材料：

漏斗、500ml量杯、5ml小量杯、索帶、1.5m長竹枝、計時器、1.7m長軟身膠喉、幼身銅喉咀

## 原理

1. 在整個研習過程中，我們都依照著科學探究的基本步驟來進行：  
觀察 - 家人在清潔地台去水口時十分不便  
假設 1 - 其他家庭都遇到同樣問題  
假設 2 - 不便清潔的原因是本港居住面積細小  
求證 - 進行問卷調查  
設計 - 根據問卷調查結果設計作品  
試驗 - 記錄及分析試驗結果  
改善 - 根據試驗結果，改善原來的設計
2. 我們又認為以下幾點都有助我們的設計更具實用性，及使我們研習的方向更清晰和科學化：
  - a. 選擇適當的受訪對象；
  - b. 利用統計的方法來分析問卷調查的結果；
  - c. 邀請家庭主婦試用，並以訪問方式收集意見。

3. 在研習的初期，我們本來打算以一個密封的樽，利用氣壓把水或漂白水灌注進地台去水口。但後來發覺我們的設計可以借用地心吸力，把水灌進地台去水口，而且比原本的設計更節省資源及方便使用。

4. 原本我們打算把作品設計得長一些，目的是希望可以在不同的環境下使用，但後來我們到家居用品店考察時，發覺店裡發售的地拖、掃把等都大約是4尺長。我們認為這並不是巧合，於是我們便上網搜尋資料，並發現了一個可以用作解釋這現象的專有名詞——「人體工學」。「人體工學」就是在研製產品時考慮到人體比例及人們的應用習慣，使作品的尺寸及設計上都能更安全和方便使用。例如我們不難發現在市面上出售的各款式書桌都一律高兩尺半，原因就是所有工匠造桌子時都會考慮到人體的比例，大部分人坐下時，肘部約離地面兩尺半。

## 過程

### 1. 資料收集及研究方向的確定

在研習的初期，我們除了從一些相關的政府部門網頁（如食物環境衛生署、屋宇署及房屋署等），和這些部門所印製的宣傳小冊子中尋找資料外，還特地去到位於九龍公園的衛生署展覽及資料中心參觀。

分析過收集回來的資料後，我們發現家居地台去水口的「U」型隔水彎管的清潔過程是一個很值得研究的題目，於是我們便把研習的範圍收窄，決定設計一件可以幫助市民輕鬆地清潔地台去水口的「U」型隔水彎管的用具。

### 2. 用者意見收集及分析

為了使我們的設計更合適市民使用，我們進行了一次問卷調查。調查對象以家庭主婦及傭工為主，而問卷內容則關於受訪者對地台去水口的認識、清潔習慣、清潔時所遇的困難或不便、及對我們所設計的作品期望等。

經過統計及分析後，我們已十分清楚設計的方向及重點。

### 3. 設計及改良

- i 根據問卷調查結果，研製了一件清潔地台去水口的「U」型隔水彎管的用具。
- ii 邀請五位家長試用，以面談方式聽取他們對這用具的意見。
- iii 根據這些用者的意見，把用具改良。

### 4. 編寫報告及展覽預備

為了紀錄研習進度及方便後期編寫報告，我們每次集會後都會填寫工作日誌。在完成報告後，我們就開始編寫匯報講詞及製作展板，務求簡潔地向觀展人士介紹我們的研究。

### 5. 問卷結果

我們共派出了130份問卷，收回118份，回收率有90%。我們認為有這麼高的回收率有以下三個原因：一) 問卷是透過本校學生派發給家長，而家長亦可透過子女交回學校，過程方便；二) 我們清楚向受訪者交代調查的原因，而且問卷設計簡潔，不會佔用受訪者太多時間；三) 受訪者認為研習題目具切身的實用性。

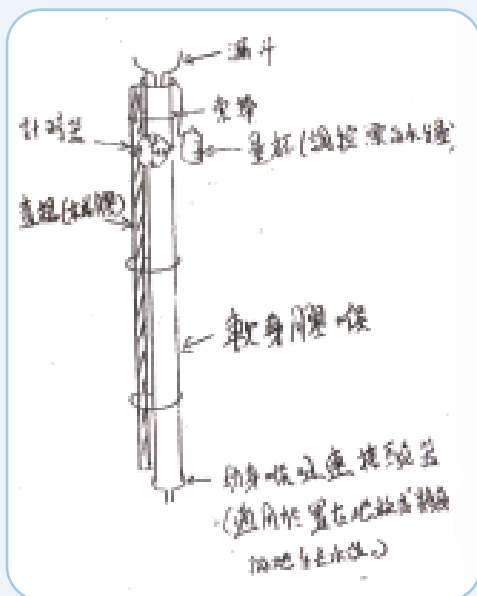
根據問卷調查的結果，我們認為設計必須能替用者解決以下4個清潔地台去水口時所遇的困難：

1. 清潔時經常弄濕地板；
2. 去水口被坐廁或其他家具阻擋，難以接近及清潔；
3. 需彎腰或蹲下來進行清潔，十分不方便和容易受傷；
4. 經常忘記在30分鐘後以清水沖淡漂白水。

## 設計

### 「U」型一號

設計圖



實物相片



部件名稱	作用
漏斗	容易地把清水或漂白水灌進膠喉內。
木棍	支撐及拉直膠喉。
計時器	提醒用者在30分鐘後以清水沖淡漂白水。
量杯(500ml及5ml)	協助準確地稀釋漂白水。
膠喉	把清水或漂白水引進渠口。
索帶	固定各部件。
幼身銅喉咀	伸進去水口的欄柵，避免弄濕地板。

用者的回饋：

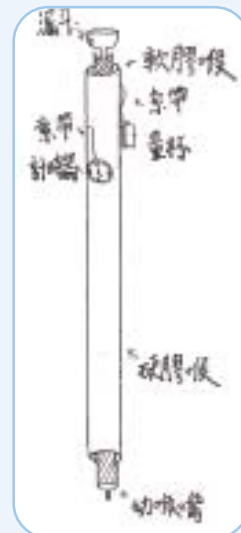
我們邀請了五名家長試用「U」型一號，以面談的方式收集他們的意見，並總結如下：

值得欣賞的地方	需改善的地方
可避免弄濕地板	不夠美觀
不用彎腰或蹲下都可進行清潔	產品體積大，難於收藏
可幫助老人家進行清潔	
所用材料便宜，而且可自行製作	
提醒在30分鐘後以清水沖淡漂白水	

### 「U」型二號

在詳細考慮過用者的意見後，我們決定把膠水喉套在一條膠水管內，使設計看起來更美觀和歸一。

設計圖



## 實物相片



## 總結

我們所研製的「U 型二號」，不論是製作或使用時都十分簡便，雖然曾有用者表示我們的設計不夠美觀，而且過於簡陋，但我們反而認為這樣的設計不但附合經濟原則，而且任何人都可以自行製作，此外我們的作品亦能有效地替用者解決了最頭痛的問題。

其實只要我們平時願意多思考，甚至天馬行空地創新，很多日常生活的難題都可迎刃而解。把這種不怕難、求突破的態度用來學習科學，一定有更大的成就。

## 感想

何倩怡：起初，組員間經常鬧意見，甚至發生爭執；後來大家都學會聽別人的意見，齊心合力完成了我們的設計。當然，還要感謝老師和 Alan 哥哥的協助。另外，我覺得我們的設計不只是為了比賽，而是希望我們的「創新」真的可以幫助到有需要的人。

李彥迪：這次的研習真的很困難，尤其是分析問卷時，由於我們過份依賴，結果被老師責備。最後，我們經過多番修改，終於完成了研習報告。

尹斯恩：在研習過程中，學到很多很多書本中找不著的知識，使我大開眼界。

鄭翠婷：很開心可以幫助家庭主婦輕鬆地清潔地台去水口，我們還設計了 1 號和 2 號，任君選擇，真可說是對社會作了一點貢獻。

陳毓淇：經過這一次活動，我學會了怎樣和同學相處，還提高了我的分析能力和邏輯思維能力。

## 參考

### 書目：

蘇詠梅(1998)：《香港小學科學探究活動：理論與實

踐》，香港，香港教育學院。  
《兒童知識海洋萬花筒》(1983)，中國，彩童文化事業有限公司。  
《科學在你身邊：水》(2000)，中國，吉林文史出版社。

### 網址：

人體工學(2006)，<http://tds.ic.polyu.edu.hk/td/ytheme1/ergonomics-c.htm>。瀏覽日期：2006年4月13日

溫建國、王潤強(2003)：《人體工學》，<http://www.twghkyds.edu.hk/~dntsbj/body.htm>，瀏覽日期：13-4-2006。

排水管維修，<http://www.bd.gov.hk/english/documents/code/dsg/DrainagePipeMaintenance.pdf>。瀏覽日期：2006年3月10日

清潔「U」型隔氣彎管宣傳短片，<http://www.isd.gov.hk/chi/tvapi/sarstrap-c.htm>。瀏覽日期：2006年3月10日

## 花絮



這是我們的製成品了！

## 編者的話

設計雖然簡單，卻十分實用，而且照顧了使用者的期望。更欣賞的是同學們能從日常生活的仔細觀察引發討論，並以認真及有系統的方法進行探究。

# 地磚發熱法

學校：高主教書院（小學部）  
組員：劉嘉俊同學、林俊軒同學、張耀卓同學、  
鄭偉舜同學、鄧柏軒同學  
教師：朱慕筠老師、林婉玲主任

## 意念

冬天天氣寒冷，浴室內的磚塊份外冰凍，因此我們想利用洗澡水釋放的熱能令磚塊暖和，從而推動環保概念，循環再用家居廢水熱能，提升家居生活質素。

## 原理

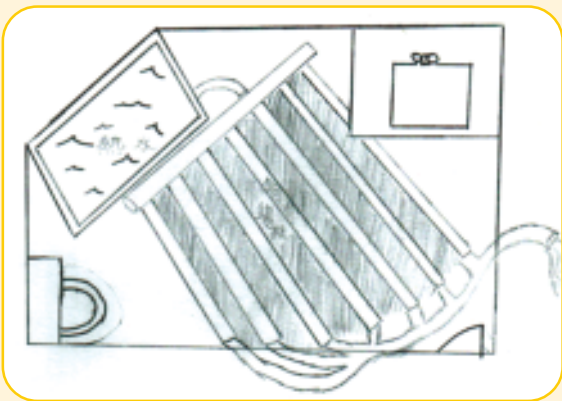
利用塑膠、鐵和銅等物質的不同傳熱保溫效果設計出一套利用廢水的熱力使地磚變暖的系統，當我們踏上磚上時便不再冰凍。

## 材料

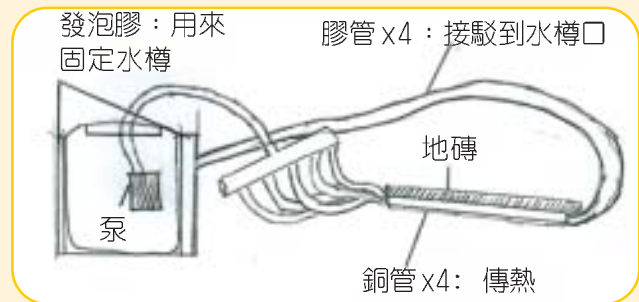
- 銅管：用來傳熱及排放廢水
- 膠管：用來輸送廢水
- 錫紙：填補銅管間的空隙，增加傳熱的效率
- 膠樽：用來暫時儲存洗澡後的水
- 玻璃膠：用來黏住喉管及填補空隙，以免漏水
- 泵：用來泵水，使水流過喉管

## 設計

現實設計



我們設計的簡圖



## 過程

洗澡後的水流入水箱，開動水泵，熱水通過膠管並傳送到銅管令石磚受熱。

## 模擬過程

- (1) 從暖壺把水倒入模擬浴缸。



- (2) 膠管是接駁模擬浴缸的管。



(3) 熱水通過銅管將熱力傳送到地磚。



(4) 廢水通過模擬水渠流出。



(5) 現在量度地磚的溫度。



(6) 量度出的溫度是 36.5°C。



### 困難

1. 在製作和試驗的過程中，我們發現要把膠管黏在一起，並把它們連接銅管而它不漏水是很困難的。為了防止它漏水，我們需要用很多玻璃膠和膠紙來堵住漏水的地方。

2. 銅管與銅管之間有很多空隙，而減慢了傳熱的速度。為了加快傳熱的效能，我們在空隙間放了錫紙。
3. 若需就「水向下流」這現象而把水管斜放，磚面跟銅管接觸就會減少，大大減低熱的傳送效果。為了增加銅管和地磚的接觸面而把銅管貼磚平放，我們加設了一個泵，使水能循環流動。

### 總結

這次製作的模型，雖然做實驗時會浪費熱水，但在現實生活中是管用的，還可以節約用水，對社會都有大用途。

### 感想

透過製作這個模型的過程中，加深了我們對熱傳導的認識，而且大家一起製作這個模型時，深深體會到合作的重要性。

### 鳴謝

各位我們的家長、朱慕筠老師、林婉玲主任和孫仲權先生。

### 花絮



組員大合照。

### 編者的話

利用熱的傳導來使冰凍的地磚變暖，頗具創意。同學們還應多加注意作品的安全性和實用性，例如膠管和銅管的損耗對作品的影響等。又除了銅管，有否想過使用其他物料傳熱？這都是有待同學們繼續探索的問題。

# 清潔工人



學校：柏立基教育學院校友會何壽基學校  
 組員：陳緯程同學、葉鈺榮同學、韓友衍同學、  
 錢俊輝同學  
 教師：盧珮珍老師、文慧嫻老師

## 意念

希望做一件工具可以減少香港的水質污染問題，它可以即時將污水處理，循環再用。

## 原理

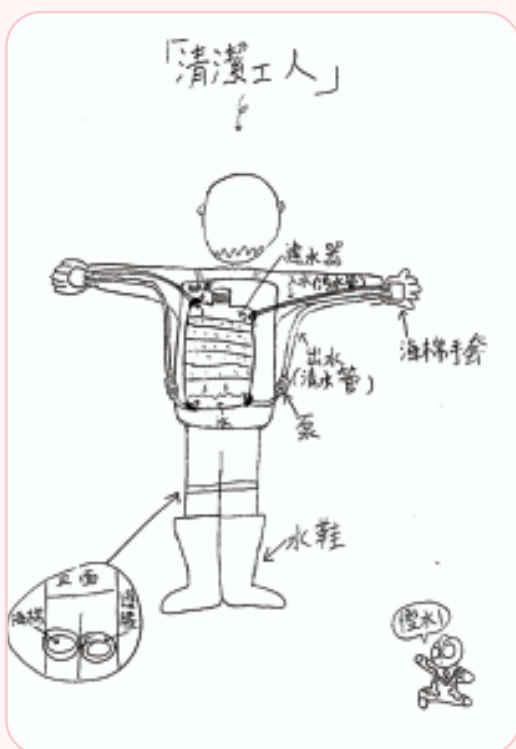
我們參考了濾水廠過濾食水的過程及用料，利用沙粒、活性炭、再用隔濾棉花設計了一個過濾器。先用手按水泵把水經膠水管輸送到連接膠手套的海棉上，便可即時進行清潔，之後再通過另一條水管把污水回濾水器，將污水過濾後再循環使用。

## 材料

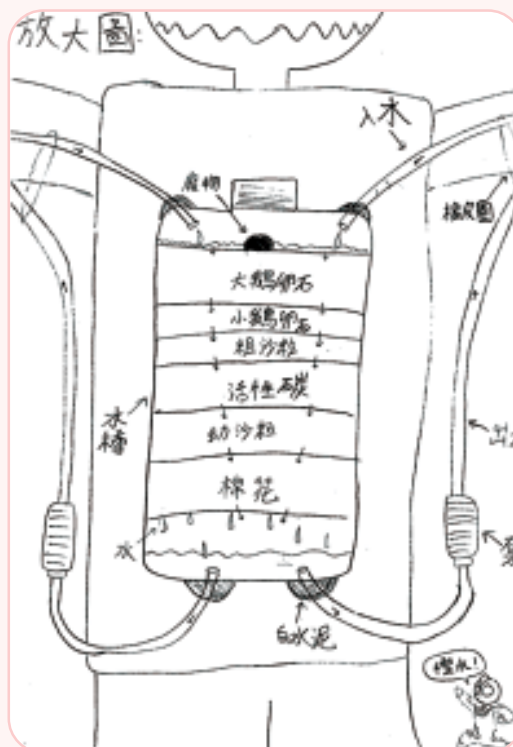
雨衣、膠手套、海棉、膠水管、大的水樽、水泵、隔濾棉花、濾水物料、膠索帶、護膝 2 個

## 設計

### 設計圖及圖解(1)



### 設計圖及圖解(2)



### 實物圖片



## 設計圖及圖解(3)



### 探究

同學嘗試用不同力度利用水泵把水泵到海棉手套，如力度太大水會太多，力度太小又泵不到水，因此技巧十分重要。

### 探究

- (1) 在設計初期，同學質疑太幼的水管難以輸送足夠的水，太粗的水管會令海棉吸水過多，較難控制水量，最後決定採用一條可配合接駁手泵大小相若的水管。
- (2) 在構思過程中，對於怎樣去收集污水，同學們的意見分歧，同學們絞盡腦汁設計希望能完成「作品」。

### 製作

- (1) 我們把手套接駁雨衣。
- (2) 然後做過濾器。
- (3) 擺放適當位置，在雨衣上畫記號。
- (4) 將駁管連在雨衣、過濾器、膠手套。
- (5) 再做手套上的器具。
- (6) 然後進行試驗。

### 用途

1. 經過濾的污水可以循環再用，如抹地等。
2. 把過濾及清潔兩個程序合而為一，用簡單的方法把污水即時過濾。
3. 過濾器背在身上十分方便，任何人用來清潔亦十分容易上手。

### 困難

1. 最初在分工上大家有不同意見，甚至不知從何

入手。

2. 在整個設計中本來由一位同學構思，但加入組員後，大家各有意見，幸好最後都能達成共識。
3. 老師不希望加太多意見，希望同學能嘗試解決問題，所以同學要花更多心思在製作上。
4. 在製作上，不斷出現問題，要即時去糾正及解決，這可能是因為同學沒有動手設計製作作品的經驗。

### 改良

1. 開始製作前，應先考慮預計製作時可能遇到的問題，過程可能會更順利。
2. 最初用膠索帶把膠手套與雨衣連接在一起，最終是改用溶膠把膠手套與雨衣連接。
3. 雨衣穿得太久，會很悶熱，宜改用其他的物料。

### 總結

在這次活動中，我們發現清潔家居時，也會浪費食水，於是便決定製造一個可以減少浪費食水的工具。我們希望這個設計，能帶出食水的可貴，希望大家好好珍惜。

### 感想

陳緯程：起初聽到這個構思都覺得很不錯，到了實際製作的時候就覺得很困難，連構思的那位同學都認為沒可能完成。但最後我們都可以克服部份的困難，完成「清潔工人」。

葉鈺榮：我很開心可以參加「常識百搭」，我希望我們的作品可以有出人意表的成績。

韓友衍：我覺得很開心，但是很困難，全靠我們合作才做得到。

錢俊輝：我一開始覺得「清潔工人」很容易做，但是在製作期間，出現很多問題。但是我和幾位同學都可以合作完成這一件作品。

### 鳴謝

謹此向我校的職工伍先生(伍叔)致謝，他在我們製作的過程中，協助我們解決了一些技術性的問題，令製作得以順利完成。

## 編者的話

從報告中感受到同學們在探究的過程都成長了，學會解難，分工合作等，非常難得。希望同學們能持之以恆，繼續努力，在探究路上更進一步。

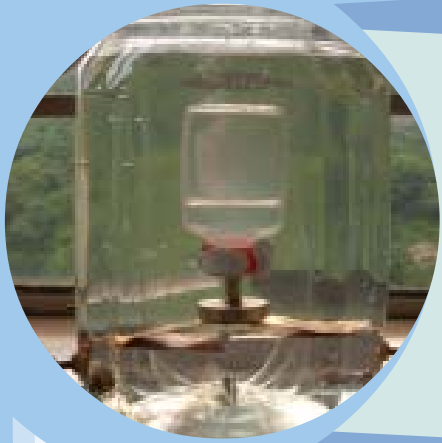


# 神奇翻熱器

學校：中華基督教會協和小學上午校

組員：吳悅恆同學、梁啓言同學、鄧思齊同學、伍柏朗同學

教師：葉國強老師



## 意念

有時爸爸很晚才回家，媽媽特意煮了美味的湯水給他，待他回來時把湯水翻熱；但她無意中睡著了，結果爸爸回來時，湯水亦已涼了。所以我們便希望設計一個「神奇翻熱器」來自動把涼了的飯菜加熱。

當我們把這意念告訴老師時，他說電焗爐已有這些功能，不過當中靠溫度控制的自動開關是用電的，並不是我們有能力造出來。那麼有沒有不用電的自動開關呢？

我們其中一個組員家裏有一個裝飾物，它內部的玻璃球會因不同的溫度而浮沉，老師說它叫做伽利略溫度計，是液體的密度因溫度而改變，便會對當中的玻璃球產生不同的浮力。於是我們便開始找資料，希望能造一個因溫度不同而會浮沉的東西，而它能在溫度低時啟動一個發熱線的電路。

## 原理

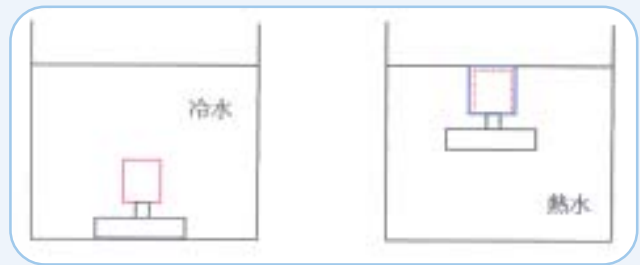
物體在液體中浮沉和它的密度有關，一個物體的密度等如它的質量與體積之比。密度較小的物件會浮在密度比它大的液體上。當溫度增加時，物體的體積增加，由於質量不變，密度便會減少。

伽利略溫度計在冷的時候，玻璃球的密度比液體小，所以會浮上來。當溫度增加時，液體的膨脹程度比玻璃球大，當密度跌至小於玻璃球時，玻璃球便會下沉。

我們首先找一件物件來替代玻璃球，我們曾經試用乒乓球吊著一些砝碼來測試，但完全做不出浮沉的效果。後來從熱氣球得到靈感，空氣受熱時膨脹的程度很大，如果用好像氣球的東西（後來我們選用了小醬油膠瓶），吊著適當的砝碼放在水裏，就做成一個浮沉子。首先在膠瓶裏放一些水，再在瓶外貼上少量泥膠，使它在冷水裏剛好下沉。當溫度增加時，氣體體積增加，浮沉

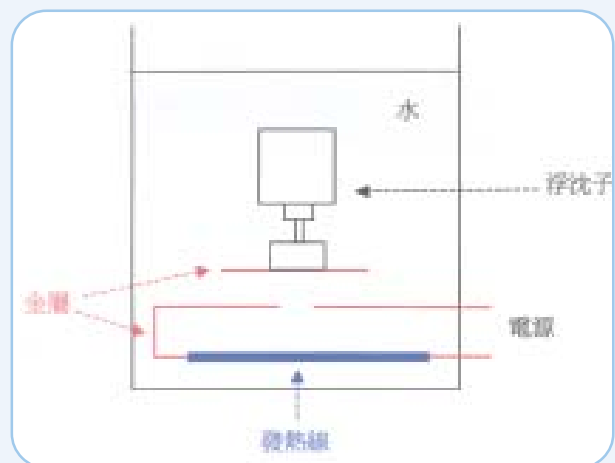


子密度變小，當它的密度降至小於水時，它便會浮上來。



浮沉子

由於發熱線要在水溫低的時候發熱，水溫高的時候不發熱，所以閉合電路的開關應該在下方，讓浮沉子在冷的時候下沉，使開關閉合。以下就是我們的初步設計圖：



設計圖

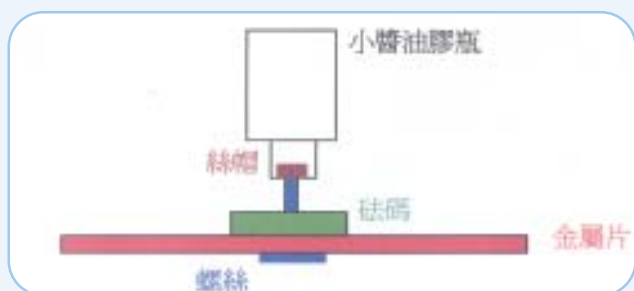
## 材料和工具

材料：割發泡膠機的發熱線、大膠瓶、銅片（起初是用氣水罐的鋁片）、砝碼、小醬油膠瓶、螺絲和絲帽、萬能膠

工具：小手鑽和螺絲批

## 過程

浮沉子的製作圖：



在製作浮沉子時，我們以為依照設計圖便很容易完成整個翻熱器了，但後來在選取和處理閉合電路的材料時遇到很多困難，最後得到老師和一位喜歡組合模型的家長協助，經過三次製作後，才完成這個「神奇翻熱器」模型。

### 第一次製作

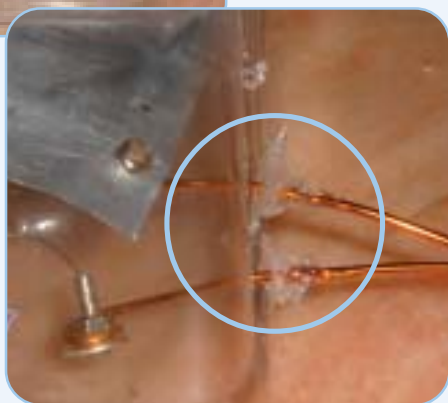
將汽水罐剪出來的鋁片用砂紙擦過後，用萬能膠貼在大膠瓶內，所有鑽孔地方也用萬能膠封口，防止漏水。由於萬能膠並不能很好地黏貼在膠瓶上，鋁片很容易跌下來，而膠瓶也漏水。



第一次製作：萬能膠乾後不能很好地黏貼在膠瓶上

### 第二次製作

這次用螺絲和絲帽將鋁片固定，鑽孔地方再用萬能膠來封口，這樣才防止了漏水。



發現用四枚電池供電加熱並不能增加水的溫度。後來借來一部低壓電源，才能使發熱線產生足夠的熱力，但這時卻發現鋁片上產生很多氣泡，使開關上的鋁片之間接觸不良，而水也開始有一點濁，老師說這應是鋁片產生了一些化學反應。

### 第三次製作

這次是用銅片代替鋁片，氣泡還是會產生，不過明顯減少了。

在測試時，開關的接觸始終不理想。其中一位組員的家長指出，供電的閉合開關放在水裏是不安全的，建議我們利用磁力操作的簧片開關，將開關裝在膠瓶外，這亦可解決接觸不良和化學反應等問題。

## 感想

吳悅恆：我很高興能代表學校參加這次科學探究活動，我們都花了很多時間做實驗，不斷的失敗，但又不斷地想辦法改良，直至成功。雖然犧牲了我們的假期，但多謝葉國強老師和家長的寶貴意見，使我們學會很多書本以外的知識，亦發覺做科學實驗原來這麼有趣！

梁啓言：我已是第二次代表學校參加「常識百搭」活動，感到很光榮。今次所付出的時間比上次多很多，遇到的困難亦很多，但我喜歡挑戰難度，將問題一一解決。我很感謝葉老師、家人和同學們的協助，使我學會很多！

鄧思齊：我在這次「常識百搭」活動中，學會很多有趣的科學知識，亦很享受做科學實驗的過程！雖然我們遇上很多困難，但最終我們成功了！今次吸取了經驗，我希望明年能再次代表學校參加「常識百搭」活動。

伍柏朗：我很感謝葉老師和各組員的通力協作，使我獲益良多！在進行科學實驗的過程中，我深深體驗到耐性和思考力的重要，成功必需要經過不斷嘗試才能達到！

## 編者的話

同學們能夠充份利用密度和浮沉子的關係來作設計，非常好。但在有關實驗和測試的數據方面，同學們仍需努力，繼續加強這一方面的資料，讓人們多點了解作品的運用。

# 家居安全之防 幼兒夾手裝置

學校：香港浸信會聯會小學

組員：甄海亮同學、陳俊諺同學、鄭爾諾同學、  
鍾家宏同學

教師：鄒曉怡老師



## 目的

很多幼兒習慣用手扶著門框，因此很容易夾傷手指。所以，我們運用剛學過的電路知識，製造一個裝置，防止幼兒被門夾傷手指。

## 原理

利用並聯和閉合電路製造一個裝置，這個裝置包括開關、蜂鳴器、防止關門器。將開關安裝在門框上，若幼兒接觸到開關後，蜂鳴器便會響起，提示人們不要關門。此外，防止關門器亦會啟動，門便不會關上，避免幼兒被門夾傷手指。

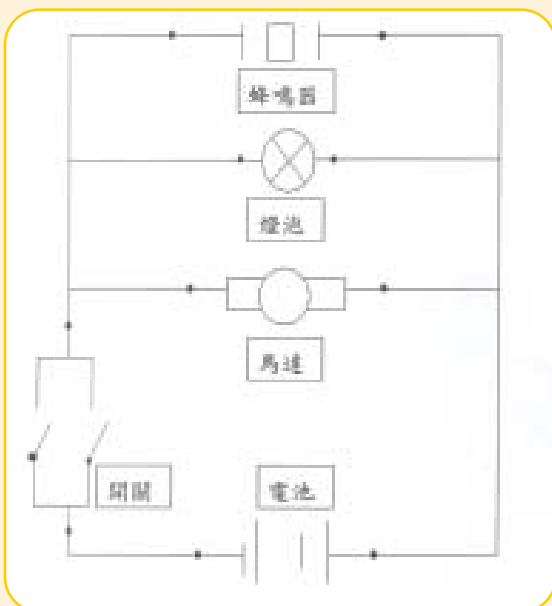
## 實驗

### A. 實驗一：兩邊防止夾手器

(I) 材料：

門較、萬字夾、簪線、螺絲釘、L型鋼片、雙面膠紙、底座木板(舊書檯板)、木門框(一張舊床的床腳和舊書檯板)、木門(舊書檯剩餘的木板)、防夾手裝置(舊電動風扇的馬達)、防關門膠、電池盒、電線及蜂鳴器，和輕按式開關(用舊膠片日曆和錫紙製成)

(II) 電路圖



兩邊防止夾手器

(III) 操作過程

1. 當幼童按到門框上的輕按式開關，便會啟動馬達。
2. 當馬達轉動時，便會將防關門膠轉動，進入門隙之中。
3. 防關門膠阻止木門關上；同時，會閃著紅燈和響起警報，阻嚇幼童及提醒成人不要把門關上。
4. 當幼童縮手後，開關便會自動關上，閃燈不會閃亮和警報不會再響起。
5. 這時，成人便要將防關門膠撥回。

(IV) 測試結果

1. 優點：
  - 門的兩邊都能防止幼童夾到手。
  - 有聲音和閃燈警號。
  - 只需要一個防夾手裝置。
  - 防夾手裝置高度可調較至適合位置。
  - 材料環保。
2. 缺點：
  - 防關門膠轉動速度較慢。
  - 輕按式開關可能不夠耐用，亦由於是使用雙面膠紙貼在門框上，容易被幼童撕下來。

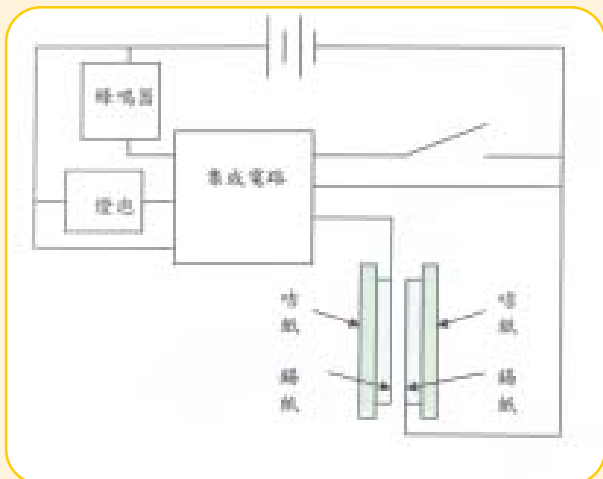
3. 改良：
  - 更換較強馬達。
  - 以萬能膠代替雙面膠紙。
  - 在復活節期間看到汽車防盜器，覺得會比現在的較好，所以嘗試改以防盜器作為防夾手裝置。

## B. 實驗二：大驚小怪蜂鳴器

(I) 材料：

電路模型積木和輕按式開關（錫紙和咭紙製成）。

(II) 電路圖：



大聲驚嚇小孩器

(III) 操作過程：

1. 幼兒按下輕按式開關，形成閉合電路。
2. 蜂鳴器響起，燈泡發亮，阻嚇幼童，免被門夾傷。

(IV) 測試結果：

1. 易於安裝：因為輕按式開關體積小，能安裝在門框的空隙，能有效阻止幼兒被門夾傷。
2. 蜂鳴器的聲音很大，能有效把幼兒嚇退。

(ii) 缺點：

1. 只用聲音驚嚇小孩，避免幼兒被門夾傷，有待改善。

(iii) 改良：

1. 因為輕按式開關體積小，能安裝在門框的空隙，所以能繼續使用在下一個設計中。

### 總結

在這次「常識百搭」活動中，我們以最合乎環保原則的物料用於設計中。這包括了玩具直昇機、聲效不錯的蜂鳴器、輕按式開關很成功的兩邊防止夾手器等。我們已成功在這次活動中學習了如何運用科技知識及科學方法，解決日常生活中所遇到的問題。

### 感想

陳俊諺：在這次「常識百搭」中我學會和同學合作及互相幫助。此外，我要謝謝我們的負責老師，因為她給予我們很多協助和指引。

鄭爾諾：在這次專題研習中，我學會了更多有關閉合電路的知識。此外，我還感受到製作展品的樂趣和合作的重要。這是我第一次參加「常識百搭」，所以我應付起來有點吃力，但我也感到獲益良多。

鍾家宏：最初我不懂如何製造這個防止幼兒被門夾傷手指的裝置，幸得到組員的幫助和老師的引導，終於能解決了。這個探究的活動真的很有意義，令我獲益良多，希望以後也能參加這些活動。

甄海亮：構思較實際設計裝置容易。最初我們的確完全不懂得如何做，幸得到老師的引導、同學的討論及家長的指導，我們能才能完成，真的很感謝他們。

### 鳴謝

鄧曉怡老師和家長

### 編者的話

利用簡單的電路設計，解決了生活上的大問題，同學們表現出創意和心思。但蜂鳴器的聲浪會否影響小孩的聽覺？又會否把他們嚇壞，引致其他家居意外？這一切都待同學們的繼續探究。

# 巴士班次顯示器

學校：聖士提反女子中學附屬小學  
組員：呂頌珧同學、李昕君同學、何佩姿同學、  
高楊揚同學、余采融同學  
教師：杜綺華老師、陳聖賢老師



## 意念

現代都市生活繁忙，時間就等於金錢。要切合現代人生活的節奏，就必須要好好掌握時間。

巴士是重要的路面運輸工具，可惜現在我們每天都花很多時間在候車的問題上。要是我們趕時間，到了車站，又不知巴士何時到來，那就會乾著急。由於不能預知下班車到站的時間，我們只能呆呆地等待著巴士到來，若然巴士站設有巴士班次顯示器，我們就可以把握候車時間，巴士公司方面也可利用這個顯示器作有效的行政監管。

## 原理

這個巴士班次顯示器用了基本的閉合電路的原理：當巴士駛進巴士站的時候，觸動了地下的連接器，時間顯示器啟動，開始倒數下班車來臨的時間。這個設計意念是為了方便乘客知道下班巴士到達的時間。



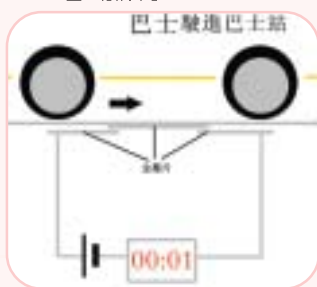
## 設計

這設計是基於閉合電路的原理。當巴士駛過巴士站時，巴士的重量對地面產生出壓力，令藏於地下的計時器電路接合，並啟動計時器。

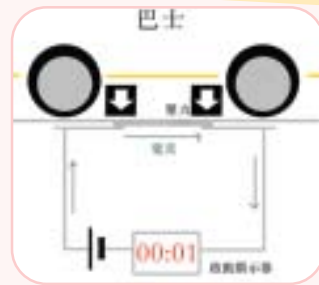
電路啟動裝置安裝於近巴士站的地面下，每當巴士停站，接觸啟動器，就會立刻啟動計時器。

## 過程

巴士停在巴士站（圖一），巴士的重量向地面產生壓力，壓力令地面的金屬片互相接觸，完成閉合電路，電流通過顯示器並啟動顯示器（圖二）。



圖一



圖二

## 材料

計時器一個、鐵片三片、畫紙、膠板、模型巴士和膠粒

## 製作

### 顯示器

我們從日常生活中的電子鬧鐘找到了靈感。把電子鬧鐘的外殼拿掉，同電線把內裡的開關拉長，形成電路，用拉長了的電線連接感應器。



拉長了的電線

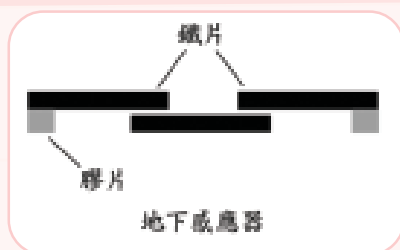


平衡電路圖

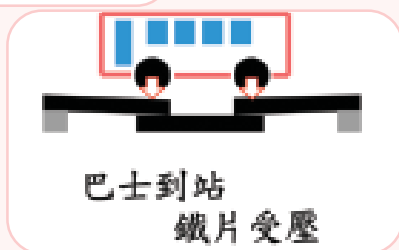
開關一是原有的開關；開關二是拉長了的開關，用來連接感應器。

### 感應器

在最初的製作過程中，我們大膽嘗試利用無線開關原理去製作展品。但是，後來我們發現無線開關這個步驟的複雜性及製作的難度，以致未能成功製作出顯示器的模型。在多番嘗試後，我們決定用簡單而有效的閉合電路原理去完成這個作品。因為我們覺得在控制金屬接觸的時候是遠比無線電的操控簡單容易並更有效啟動顯示器藏於地下的感應器（圖三）。當巴士經過巴士站時會觸動鐵片，連接本身是分開的鐵片，讓電流可以成功通過（圖四）。

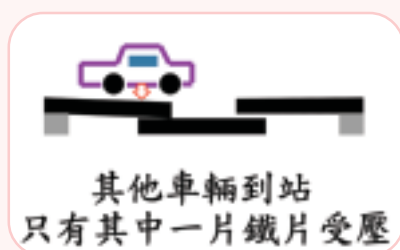


圖三

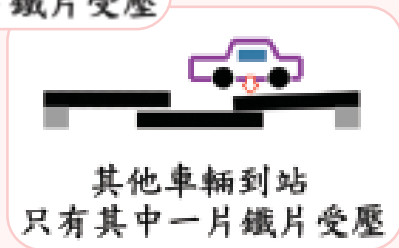


圖四

由於只有巴士的長度能夠令兩邊的鐵片接觸，而其他車輛因不能令三片金屬片接觸(圖五及圖六)，所以不能啟動顯示器。這能夠確保只有巴士才能啟動顯示器。



圖五



圖六

## 探究及製作過程

完成了第二階段的製作，我們作出了初步的測試。我們發現感應器經常不能連接，所以在鐵片的距離上作出了一點調整，加強啟動顯示器的成功率。

## 優點

1. 有效掌握巴士到站的時間。
2. 能夠監察巴士公司的運作。
3. 改善乘客在候車時的時間運用。

## 缺點

1. 每個顯示器只會負責特定某一條的巴士線。
2. 感應器的靈敏度不足。
3. 感應器藏於地下，難於安裝，安裝費用亦昂貴。

## 總結

我們設計的巴士班次顯示器是用了閉合電路的原理：

當巴士駛進車站，便會觸動地下的連接器，時間顯示器就會啟動，開始倒數下班車來臨的時間。除卻它的安裝費用昂貴，巴士線不能多於一條外，它的實用價值是很高的。市區路面繁忙，道路狹窄，裝置顯示器的可行性較低，但如果把設計放在郊區，可行性就會大大提高，那對候車乘客來說，也會更加方便。

## 感想

呂頌珧：經過這個專題設計後，我認識了很多科學原理。我亦在製作模型的過程中認識到閉合電路的原理、利用重量的原理等。在設計的過程中，我既可以把科學原理運用出來，又能夠和一班同學製作模型，一起合作，真是一舉兩得。我也要在這多謝導師教導我們。

李昕君：透過這個活動，我對科學有更深的認識。其實做模型和展板時，我們也遇到一些困難，不過最後大家也一起解決了。參加這個活動，讓我知道科學家要發明一樣東西真不容易，我們製作模型也遇到不少煩惱，何況是科學家？所以我十分佩服他們。

何佩姿：經過這次方便生活的專題研習，我體會到同學之間的合作和信任極之重要。在這次合作中，我不但學會了加以使用閉合電路，造成重量感應器，更和一些組員由不相識到變成好朋友。而在進行這次科學專題研習的時候，真是有喜有悲。喜是因為我們當中發生一些趣事，令大家捧腹大笑；悲是因為我們可能在某些事情上遇上意見不合，而有組員不滿。當然，所有問題最終都能迎刃而解！

高楊揚：雖然我們做這個模型遇到很多困難，令我們感到很煩惱，但經過導師的教導和同學們的分析，這些問題很快便迎刃而解，我們感到十分滿足，有成就感。通過這個活動，讓我知道甚麼是閉合電路，也學會了它。我很喜歡這個活動。

余采融：作品的原理很容易掌握，故此我們很快便完成了整個製作程序。再加上展品和佈景板是親手做的，所以很有滿足感和成功感。這次的比賽題目很有趣，做的時候都很投入。

## 編者的話

同學們用簡單的方法解決難題，有創意。建議同學除介紹顯示器的啟動方法外，還可嘗試闡釋顯示器的實際操作情況和測試的數據。

# 智能枕頭



學校：九龍城浸信會禧年小學下午校  
組員：蘇衍安同學、黃勇浚同學、徐摯諾同學、  
陳朗軒同學、林德鈞同學  
教師：陳佩玲老師、黃嘉敏老師

## 目的

我們想到發明一個智能枕頭，目的是利用睡覺時不可缺少的物件——枕頭，提醒貪睡的人準時起床。智能枕頭的好處是既不會像鬧鐘響鬧時騷擾其他人，又能喚醒我們，讓我們能準時起床。

## 原理

這個作品所涉及的科學原理有以下兩點：

### 1) 閉合電路及馬達的應用

我們先利用一個馬達、電池、電路板等接駁鬧鐘形成一個簡單的可閉合電路。

### 2) 鬧鐘齒輪的原理

一個正常的鬧鐘，透過電推動齒輪，及齒輪間的帶動，時分秒針才會轉動。設定響鬧裝置前，連接蜂鳴器的銅片跟電池並未形成閉合電路，故蜂鳴器不會發出聲響。設定了響鬧的時間後，當時分針轉到預設的時間，便會啟動開關掣，鬧鐘內連接蜂鳴器的銅片便會放下來，形成閉合電路，令蜂鳴器發聲，發揮鬧鐘的功用。我們就是利用這個原理設計智能枕頭，並以馬達代替蜂鳴器，製造一個不會發聲，只會震動的智能枕頭。



動，喚醒熟睡的人們。這就是智能枕頭的基本理念了。

初時，我們認為只要把馬達接駁至鬧鐘的蜂鳴器，便可順利令馬達轉動（圖一）。但經過實驗後，發現這樣會令鬧鐘的電路板冒煙，故我們發現這是不可行的。



(圖一) 未經改良之設計圖

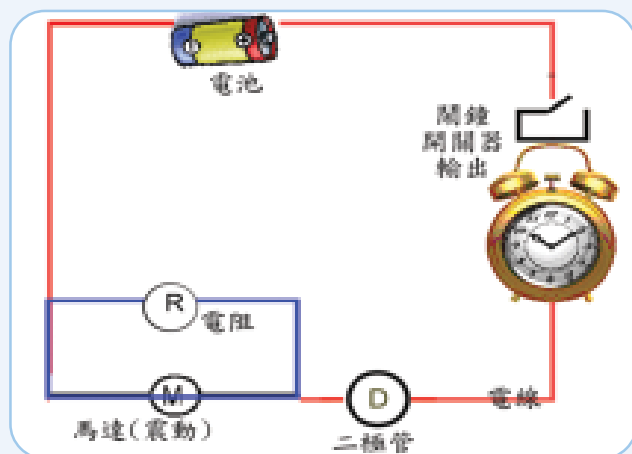
後來，我們發現鬧鐘上有開關掣，靈機一觸，想到利用開關掣來控制馬達。當鬧鐘到了預設的時間，銅片便會重疊，形成閉合電路。但當鬧鐘過了預設的時間，銅片會分開，所以銅片可作為開關掣，以控制馬達開關（圖二）。

## 材料

材料：枕頭一個、圓形膠盒一個、電路板、2 A 電池三粒、已移除蜂鳴器的鬧鐘數個、不同種類的馬達數個、電線數條、二極管及電阻。



用具：電烙鐵、剪刀、雙面膠紙、螺絲批及用以測量電阻的萬用錶 (multi-meter) 一個。



(圖二) 已改良之設計圖

## 設計

利用鬧鐘到了某個時間才會形成閉合電路的原理，將鬧鐘當作是一個開關掣，當時間到了，馬達便會震

## 製作

### 1. 揀選馬達

起初，我們嘗試用一個四驅車的內置馬達去產生震動，測試後，卻發覺馬達雖然能發出聲響，但震動的幅度卻未如理想。於是，我們購買一個附離心鐵片的馬達，這次的震動的幅度十分理想，惟攪動時四處亂竄，未能固定。於是我們利用一個圓形的膠盒固定位置，測試後，馬達不再四處跑。

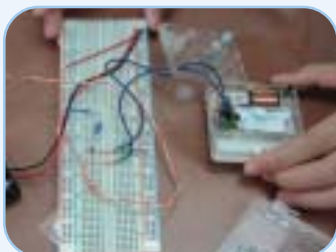


### 2. 鬧鐘及閉合電路的製作

我們首先把鬧鐘拆開，再把裏面的蜂鳴器拆除。然後將兩個電阻加放進閉合電路中，以控制電壓。另外，我們也買了一個二極管，連接電阻及馬達，以控制電流的方向。

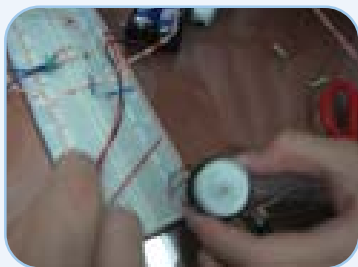


鬧鐘的電池是不足以同時供電給馬達和鬧鐘，馬達的轉動未能達到我們預期的效果，以及為了避免影響鬧鐘內部線路的運作，所以需外置電池。



### 3. 智能枕頭的安裝

我們利用鬧鐘的銅片作一開關，把所有的零件接駁，然後把電路板的電線用接焊的方法連接至馬達，再把震動馬達利用雙面膠紙固定在圓形膠盒內，再放進枕頭裏。調較好鬧鐘後，當鬧鐘到了預定的時間，馬達便會震動。我們的發明智能枕頭，便大功告成了。



### 4. 製作成果

每逢到了預設的時間，放在枕頭裡的馬達便會不斷地

震動，直到電子鬧鐘的響鬧按鈕被按下或過了預設的時間為止。



## 優點

我們的設計有很多優點，它體積細小，可收在枕頭內，不會浪費地方。而且使用的材料簡單、輕便又便宜，很容易便能找到。除此以外，使用方法非常簡單，使用者不需學習複雜的科學原理，也不用閱讀說明書，只須按照慣常的方法調較鬧鐘，智能枕頭便能運作。

另外，它的實用性很高，在日常生活定會用到。除了可以幫助我們下午校的學生，還可以幫助一些失聰人士和同房但不同時間起床的家庭，讓鬧鐘不會吵醒同房的人。最重要的是，它能成功喚醒我們，而且安全可靠。

## 建議

- 1) 可改用一個馬力較大的馬達，使震動的幅度加大。
- 2) 可把所有零件放進盒中，方便運作及避免電線鬆脫。
- 3) 建議亦可把鬧鐘改為電子鬧鐘，時間準確性較高外，亦給消費者多一個選擇。
- 4) 建議可以遙控的方式控制智能枕頭，令鬧鐘與枕頭分開擺放。

## 困難

- 1) 我們花了很多時間來研究怎樣把鬧鐘接駁至馬達。
- 2) 我們研究鬧鐘的時候，很多鬧鐘的零件，如齒輪，掉了出來，我們又不知怎樣拼回去，耗了許多時間而且買了不少鬧鐘來研究。
- 3) 因為短路問題，導致鬧鐘出煙，經多番嘗試，改變接駁方法，才能把問題解決。
- 4) 另外，如何計算電阻亦涉及艱深的電工問題，我們請教老師及一些專業人士才能把問題解決。
- 5) 馬達震動時，因震動的關係，會不停地亂竄，我們便想到用一個圓形膠盒去固定馬達。
- 6) 在枕頭內的馬達可能會令人感到不舒適，有一些人會因而枕在沒有馬達的一側，這類人就不適合使用智能枕頭了。
- 7) 馬達震動時，耗電量太大，要時常更換電池。



## 總結

在這次的科學探究活動中，雖然遇到不少挫敗，但我們從中學到很多有關電的流動、齒輪的原理、鬧鐘的內部製作及閉合電路的原理，並對以上項目有了深入的了解。而我們亦因此提高了我們對科學探究的精神和興趣。雖然這次的科學探究，我們未能做到十全十美，但我們已盡了最大的努力去研究和製造這個智能枕頭了。

## 感想

黃勇浚：我在這次「常識百搭」真是獲益良多，而且百感交集。我們在這活動中學會如何與人合作，還學會守時的重要。當我們失敗時，就抱著再接再勵的精神再嘗試，成功時就有一種特別的自豪感。

蘇衍安：在設計到完成智能枕頭，真是經歷了頗長的時間，其中的時間真是百感交集。但是無論哪種心情，我在這次「常識百搭」中都學到許多知識，令我獲益不少。

徐摯諾：我覺得製作這個智能枕頭的過程十分艱辛，因為當中遇到了許多技術上的困難，我們最終還是把它完成了，總算不是白費心機。

林德鈞：初時我想自己會應付不來。但是我有一組很好的隊友，最終也能順利完成。

陳朗軒：我在這次學到十分多的東西，如守時和合作的重要，但最重要是學到很多關於科學的知識，令我獲益良多。

## 參考

### 1) 書本：

徐葉慧蓮、鄭雅儀（2005）：《今日常識新領域：五年級第三冊》，香港，教育出版社出版。

謝蕙蒙：《磁力光電的誘惑超級機智大競賽》，人類文化公司出版。

《能量》，吉林文史出版社。

林春輝：《電氣》，光復書局。

### 2) 網址：

簡介輔助器具。 [http://www.ied.edu.hk/itse/handbook/ 輔具 / 簡介輔助器具.doc](http://www.ied.edu.hk/itse/handbook/輔具/簡介輔助器具.doc)

香港原創禮品及家居用品產品設計比賽。 <http://hk.kenfair.com/exhibitions/asiana/asiana-competition.aspx2005>

《震動鬧鐘》。 <http://www.tzuchi.com.tw/file/at/震動鬧鐘.htm>，新增網頁

香港耳鼻喉科中心（2003）：《專業產品》， <http://www.ent.com.hk/chi/products.aspx?>

catid=25，香港耳鼻喉科中心 - 專業產品

香港聾人福利促進會（2005）：《日常輔助儀器》， [http://www.deaf.org.hk/daily\\_dev.php](http://www.deaf.org.hk/daily_dev.php)，香港聾人福利促進會

BESTSOUND（2005）：《聽障輔具》， <http://www.best-sound.net/login/login.htm>，虹韻醫療器材股份有限公司

《生活輔具》， <http://www.teambest.com.tw/life07.htm>，生活輔具

## 鳴謝

朱新濱先生、應志樂先生

## 花絮



組員大合照！

## 編者的話

同學們有創意地利用鬧鐘和馬達發明一個實用的作品。但還應注意作品的測試部份，提供足夠的數據和解釋，讓其他人多了解作品的效能。

# 掃把「不求人」

學校：保良局田家炳千禧小學  
組員：莫英廉同學、莫兆聰同學、丘建岳同學、  
陳樂賢同學、李君濤同學  
教師：官雪玲老師、江慕慈老師



## 意念

同學曾經在家中掃地，發覺用雙手拿掃把及垃圾剷很麻煩，所以決定做一個只需要單手便能掃地的器具。

## 目的

我們這個設計是為了節省時間，減輕清掃地方的工作量，方便撿拾體積細小的廢物；它比吸塵機節約能源，符合環保效益。這個設計是為了環保而造的。使用者可以用單手掃地，十分方便。

## 原理

這個設計利用閉合電路及滾子的原理。當連接電池後，便會形成閉合電路，電流令摩打轉動，再經由齒輪帶動毛刷，使掃把能掃除雜物。我們還利用了滾子原理，在掃把底部加上兩個輪子，令掃把容易推動。



## 材料

木板、膠片、電蕊、摩達、齒輪、木棍

## 困難

部份材料很難找尋，最後由我們從舊玩具中選用了一些適用的材料。由於要固定齒輪等配件在掃把上，故在選取合適的方法上花了很多心思，最後決定用熱溶膠及幼釘；至於在製作上，由於要鑽洞，亦用了很多功夫。

## 總結

總括來說，「掃把不求人」的設計目的是節省時間，清潔環境，符合香港人講求方便易用的要求，但有了「掃把不求人」就節省更多時間。

## 感想

在製作過程中，雖然我們遇到很多困難和爭執，但是我們沒有放棄。我們發現只要是與組員合作，便能發揮團隊精神，把作品完成。

## 參考

徐葉慧蓮、鄭雅儀（2005）：《今日常識新領域五年級3冊》，香港，教育出版社。  
蘇詠梅（主編）（2005）：《小學科學專題探究：環保生活》，香港，第八屆「常識百搭」科學專題設計展覽籌委會。

## 鳴謝

感謝老師給我們寶貴的意見和同學之通力合作。

## 編者的話

利用馬達和滾子設計機械，簡單方便就可以解決生活上的問題。此外同學們有否注意當馬達啟動時，毛刷的轉動和拍打會否把塵埃揚起？這都有待同學的進一步改良和探索。

# 植物與水



學校：僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校（上午校及全日制）  
組員：鄧卓晞同學、胡琬婷同學、梁心如同學、楊詠嘉同學、  
廖家俊同學  
教師：黃珮婷老師

## 目的

我們利用各種不同的水如自來水、洗衣水、洗菜水、洗米水和洗澡水來種植車厘茄，目的是希望人們除了可以利用自來水來種植植物外，還可利用一些可循環再用的水種植植物，既有環保效益，又可節約用水。我們希望透過這次實驗以找出哪一種可循環再用的水對植物的功效和自來水相近，建議供給人們使用。

## 探究

1. 收集不同的水：即洗米水、洗衣水、洗菜水及洗澡水，所有的水都是第一輪的廢水，以確保水質。
2. 播種：把車厘茄的種子播在泥土中，用自來水灌溉。
3. 移植：當車厘茄幼苗長至有四片葉子時，將其中五棵分別移植至五個花盆裏。
4. 灌溉：每天用以上的廢水及自來水分別灌溉五棵車厘茄。
5. 紀錄：每隔一週紀錄一次每棵車厘茄葉子的數目及其外觀，把結果紀錄在一表格上。另一方面利用相機把每棵車厘茄拍攝照片。
6. 結果分析：利用電腦把數據輸入及繪製圖表。

## 播種



由於第一次播種種出來的幼苗給小鳥吃掉，所以於十二月重新再播種一次。上圖為第一次播種的情況。

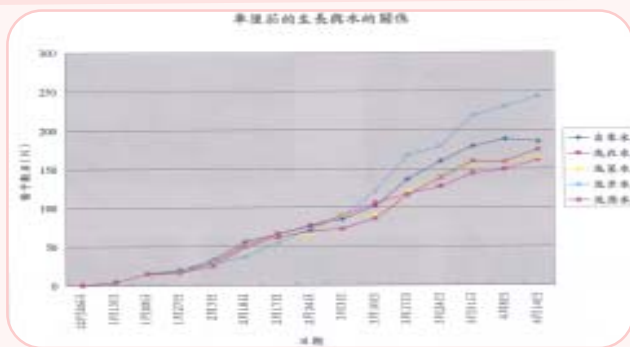
## 結果

經過十四個星期的種植，終於得出以下結果：

- 自來水：在種植過程中，用自來水種植的車厘茄，一直非常健康、強壯，葉子的數量也挺多的，共有一百八十五塊葉子，還有花朵及果實。
- 洗衣水：在種植過程中，最初生長得不錯，也非常強壯的，但到後期（由第六周開始）整體的葉子比較細小和瘦弱，有一百六十一塊，也有果實。
- 洗菜水：在種植過程中，整體的生長不錯，不過後期（由第七周開始）的生長速度較慢，葉子有一百六十五塊，果實健康。
- 洗澡水：在種植過程中，整體的情況不錯，但植物不太健康，而葉子的數目有一百七十五塊，也有果實。
- 洗米水：在種植過程中，最初它的生長速度很慢，後來（由第九周開始）逐漸加快，葉子十分健康，葉子的數目很多，有二百四十三塊，果實及花朵亦特別多。

日期	自來水	洗衣水	洗菜水	洗米水	洗澡水
12月26日	0	0	0	0	0
1月13日	4	4	4	4	4
1月20日	15	14	14	15	15
1月27日	19	17	18	20	17
2月3日	33	30	31	28	25
2月10日	56	52	53	37	50
2月17日	66	66	60	55	62
2月24日	76	77	67	73	70
3月3日	85	89	89	88	73
3月10日	102	105	92	121	86
3月17日	136	118	122	167	116
3月24日	160	127	140	179	139
3月31日	179	144	157	218	160
4月8日	188	149	159	230	159
4月14日	185	161	165	243	175

葉子數目(片)



1月16日



自來水 洗衣水 洗菜水 洗米水 洗澡水

2月24日



洗米水 自來水 洗菜水 洗衣水 洗澡水

3月17日



洗衣水 洗澡水 洗米水 洗菜水 自來水

4月14日



自來水 洗衣水 洗菜水 洗米水 洗澡水

## 分析

用洗衣水和洗澡水灌溉的車厘茄在種植的過程中，整體的生長情況不錯，但部份的葉子比較瘦弱，我們認為是因為洗衣水和洗澡水含有殘餘的洗衣液和沐浴露，所以會影響植物的生長。

用洗米水灌溉的車厘茄在種植的過程中，最初的生長速度最慢。我們認為是因為車厘茄起初不需要吸收太多營養，所以洗米水中的營養對它而言可能過多。但是由第9週開始，車厘茄需要較多的營養去生長和開花，因此洗米水中的營養就令這棵車厘茄生長得比其他幾盆健康。

而用洗菜水灌溉的車厘茄在種植的過程中，整體的生長情況良好。但由第7週開始，生長速度較慢，我們認為是因為洗菜水當中含有一些殘餘的農藥。

## 總結

洗米水對植物的功效比洗菜水、洗衣水、洗澡水及自來水優勝。因此我們可利用洗米水來代替自來水來灌溉家中的植物，既環保，又能使植物更加健康，一舉兩得。

## 花絮



## 編者的話

想到把廢水循環再用，突顯同學們的環保意識，而且觀察和記錄也很有系統。建議同學們日後進行探究時可多參考相關資料來作科學性的討論。

# 追蹤太陽伯伯

學校：北角衛理小學(下午校)

組員：鄺迪軒同學、林曉聰同學、楊証傑同學、  
施承希同學、蔡瑋鴻同學

教師：邵家敏老師



## 意念

太陽能光電板(簡稱太陽能板)可收集太陽能及將其轉化為電力。香港建築署早於八十年代已經開始在多個工程項目中安裝太陽能光電板，而裝置的太陽能光電板的面積，亦由2000年的882平方米增加到2001年的1,700平方米。正在分階段進行的維多利亞公園改善工程，在2001年已經安裝了太陽能供電的燈具和抽氣扇。



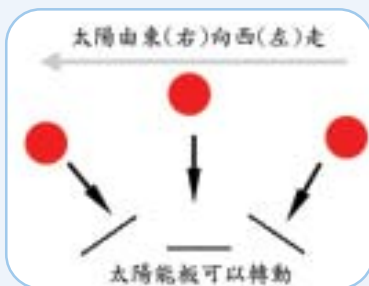
要令到太陽能板發揮最大的效能，需要把太陽能板擺在與太陽光成90度角的地方。

由維園改善工程的圖可以看到，太陽能板是固定安裝在建築物頂部。當太陽由東移向西時，只有在午間時份陽光差不多正射到太陽能板上，它才可發揮最大的效用。

## 目的

### 思考問題：

可否設計一個簡單的裝置，讓太陽能板可以跟著太陽走，增加讓陽光垂直照射的時間呢？



### 思考過程：

如何才可使太陽能跟著太陽走呢？

方法一：利用計時器控制馬達轉動，令太陽能板能跟著太陽走。

方法二：利用陽光的某種特質，讓系統自動追蹤。

## 我們的想法針對：

方法一：需要使用和設定額外的電子設備，頗複雜。  
方法二：利用了陽光作指引，較為自動化。所以，我們選用了以光指引太陽能板轉動。

我們知道當陽光垂直照射在放大鏡上，陽光聚焦可以引起物件燃燒。於是，我們想到只要檢查到焦點所在，我們便可以把太陽能板轉動到相應位置讓太陽光可以垂直照射。

現時面對的問題為：

- 如何才檢查到太陽光垂直照射時的焦點？
- 檢查到焦點後，又如何令到太陽能板轉到適當位置而面向太陽呢？

## 材料

1. 舊的電腦 CD-ROM 驅動器兩個(使用內部的齒輪組部件作為轉動盤)。
2. 舊的 Glow Starter 光管啟動器多個(作為熱開關)。
3. 普通放大鏡多個。
4. 電池盒一個(連電池兩枚)。
5. 硬卡紙(舊座檯日曆)。
6. 開關多個(測試用)。
7. 螺絲少許、舊電線少許、雙面膠紙。
8. Lego 模型組件。

## 原理

1. 光學 (放大鏡將光線聚焦)
2. 金屬有不同的熱脹冷縮效果
3. 能量轉換 (光能 ▶ 熱能(開關)，光能 ▶ 電能(太陽能板))
4. 基本電路 (並聯及串聯電路)
5. 簡單機械 (齒輪組轉動)

## 製作時注意事項：

從放大鏡把太陽光聚焦可引起物件燃燒這現象，我們想到可否把物件放在焦點上，而產生一些變化呢？老師告訴我們，金屬的熱脹冷縮特性可以加以利用。由於不同的金屬有不同熱脹冷縮特性，所以當我們把

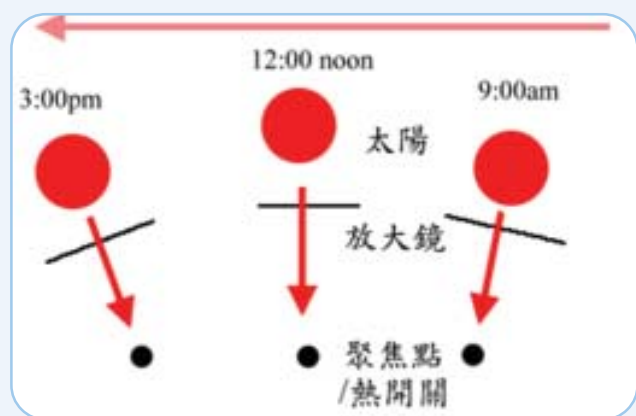
兩種金屬片貼在一起而共同受熱時，金屬片會出現彎曲的現象。當回復原來溫度時，金屬片會返回拉直狀態。

利用這特性，我們可以做一個熱開關，當受熱時，金屬片彎曲，接觸到另一金屬，形成閉合；當移去熱力時，金屬片拉直，閉合狀況消失。

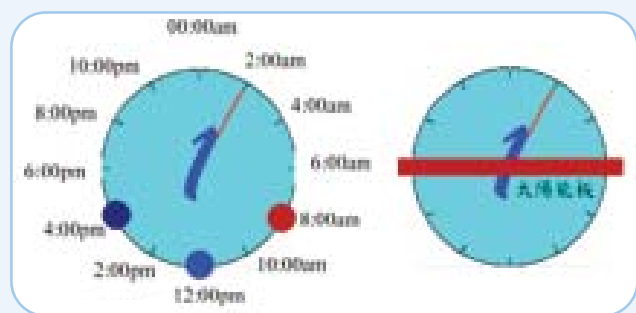
本來我們自製了金屬片。後來，找到了一常用的物品代替，它就是家中光管上的“Glow Starter 光管啓動器”。它的內部有類似結構，我們可直接取而用之。



為了感應不同時間的陽光，要造多組感應裝置。在此活動中，我們造了三組感應裝置，每組感應裝置由一個放大鏡和一個熱開關組成。它們的擺放位置如下：



解決了焦點測定的技術問題後，剩下便是如何令太陽能板轉動面向太陽了。經過多番的思考，我們終於想到了以下的方法：

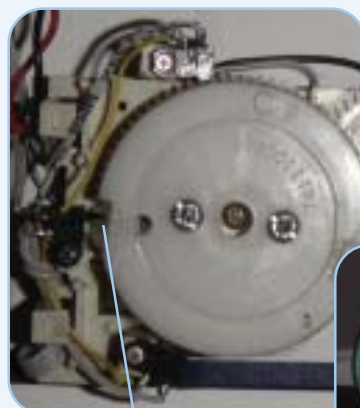


我們利用兩個同樣大小的圓盤去解決太陽能板自動轉向太陽的問題。我們把圓盤分成 12 份，代表 24 小時。我們的模型選了 8:00am，12:00pm，4:00pm 三個時段為檢查點（熱開關）。當陽光聚焦到檢查點（熱開關）時，會激發熱開關使相關的電路閉合，使太陽能板轉動從而讓光線垂直入射。

### 作品的設計圖及操作原理



模型實物照



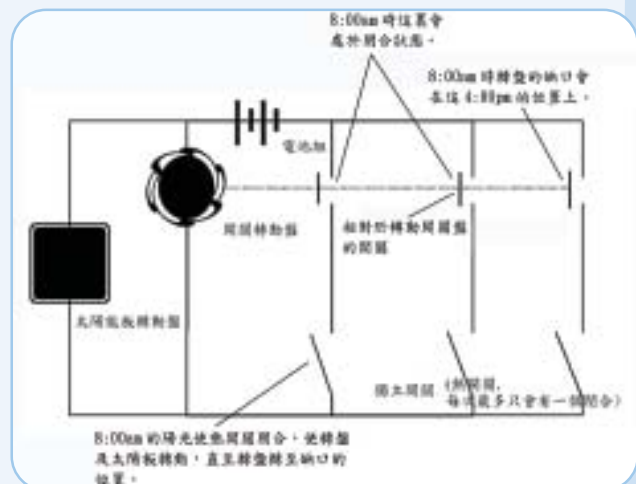
轉動開關盤  
8:00am  
12:00pm  
4:00pm

相對於 4:00p.m. 的缺合



放大鏡與熱開關

### 模型設計電路圖：



上圖中的“轉動開關盤”上有一缺口，當轉盤轉到這缺口時這裏的電路會斷開，太陽能板亦因而會停止轉動。

### 操作：

當陽光在 8:00am 聚焦照射在相對的熱開關時，這個熱開關便會閉合。

由於這時“轉動開關盤”的缺口會處於 4:00pm 的位置，而其相對於 8:00am 的位置會處於閉合，形成了一閉合電路，所以電池組便會供電給“轉動開關盤”和“太陽能板轉動盤”令它轉動。

當“轉動開關盤”轉動到 8:00am 時，轉動盤缺口設計令到電路斷開。儘管此時的熱開關是關合的，但在串聯開關的設計下，電池便不能再供電給兩個轉盤。由於太陽能板轉動盤的轉速和轉動開關盤一樣，所以它便會轉到相同的位置(即 8:00am) 而停下來。此時，8:00am 的太陽光便會垂直射入太陽能板。

現時的設計是利用檢查點來調節轉動太陽能板的，只要增加檢查點，便能更有效地利用太陽能了。

### 小提示：

串聯開關：令轉動開關盤在適當時間停

並聯開關：太陽能板隨著太陽移動位置轉動

### 困難

在製作過程中遇到不少困難，我們全組同學經過不斷的試驗和改良，在各方的協助下作品得到更佳的效果。

### 建議

1. 可改用較精密的齒輪組。由於改裝的齒輪組有少許缺點，導致多次轉動後“太陽能板轉動盤”和“轉動開關盤”出現不同步速。
2. 增大轉動盤的面積，從而增加太陽檢查點，全面發揮太陽能板的工作效能。
3. 尋找更靈敏的熱開關。本模型所使用的熱開關需要較高的熱力才可工作，當太陽光度不足時，聚焦點之熱力亦不足以令熱開關閉合。(我們嘗試將熱開關在猛烈的陽光下照射 15-20 分鐘便可令電路閉合)

### 總結

大部份太陽能板是固定安裝在建築物頂部，當太陽由東方升起向西方落下時，只有在正午時份才會與太陽光成 90 度角，發揮它最大的效用。我們想令太陽能板發揮更大效能，這個意念促使我們創作這個作品。

這個作品是模擬太陽能板隨著太陽移動而自動轉動，並和太陽光線成 90 度直角。雖然作品所選用的轉動盤面積較為細小，但有三個太陽檢查點(8:00am, 12:00pm, 4:00pm)，每日有三個時段可以貼身追蹤太陽伯伯，令太陽能板發揮它最大的工作效能。相比普遍的太陽能板裝置，它多了 2 個貼身追蹤的時間呢！為此我們也感到鼓舞。

要是能夠解決更多技術上和財政上的問題，我們想政府會不會對我們的意念產生興趣，或許將來建築物的頂層安置自動化轉動的太陽能板是解決能源日益短缺的辦法之一吧！

### 感想

我們除了學懂很多科學知識外，還發現原來在日常生活中多觀察多思考，再動動腦筋，有很多東西經過改良後就可改善生活。製作展品時遇到了不少難題，但從解難過程中，我們學到了團結精神、接納別人意見、發揮創造力、電子零件接駁和電腦操作技術等等。這些寶貴的經驗令我們友誼倍增，也大大提高了我們對科學的興趣和探索，希望將來可以再運用這些知識來發明一些有用而又環保的物件來改善生活。

### 鳴謝

我們首先要多謝梁麗麗校長給予我們機會、充足的資源和支持我們參加這次比賽，還有邵老師誘導我們思考、進行實驗和不斷改良，讓我們將意念變作製成品——追蹤太陽伯伯。

我們今次得以順利參展，並能向公眾展示我們的作品，實在衷心感謝梁校長、邵老師、梁狄遜同學、張俊傑同學、我們的爸爸媽媽和學校的鼓勵和支持。希望下年度還有機會再參與這個有意義的活動。

## 編者的話

同學們的意念創新，想到用簡單的閉合電路原理來設計轉動器，十分難得。還可以加強的地方包括：光管啟動器簡單的運作原理，及製作品的測試數據等資料。

# 保溫杯功能大測試

學校：馬鞍山靈糧小學

組員：張芷媛同學、楊智斌同學、劉佩琪同學、

潘國權同學、蕭捷輝同學

教師：吳細嬋老師、陳舜英老師



## 意念

在冬天時，天氣十分寒冷。我們聯想到人們都希望飲到一杯熱騰騰的飲品，得到溫暖的感覺。市面上有用不同材料做成的保溫杯，它們保溫的效果有很大的差異。

我們決定研究市面上各種的保溫杯，測量它們流失熱量的速度，讓市民可以買到一隻既實用又能發揮最佳保溫功效的保溫杯。

## 原理

1. 熱的傳遞是通過熱的傳導、對流與輻射三種方式來實現。只要隔絕熱的傳導、對流與輻射，便可令保溫杯的保溫效能更高。
2. 金屬有自由電子，這些電子在金屬內自由移動，有效地將熱傳遞。所以與其他物料相比，金屬是一個較好的導熱體。

## 假設

我們假設金屬製的保溫杯流失熱量最快，因為金屬是良好的導熱體；塑膠製的最慢，因為塑膠是不良導熱體。

## 材料



PU (膠製) 隔熱層保溫杯  
(下稱PU杯)



玻璃膽保溫杯  
(下稱玻璃膽杯)



雙層不銹鋼保溫杯  
(下稱雙層不銹鋼杯)



真空不銹鋼保溫杯  
(下稱真空不銹鋼杯)



普通塑膠杯



溫度計

## 過程

### 第一階段

目的：測試哪一種物料製的保溫杯最保溫

假設：我們假設PU (膠製) 隔熱層保溫杯是最保溫，因為塑膠是不良的導熱體。

步驟：

1. 預備溫度計及四種以不同物料製成的保溫杯。
2. 在同一時間把熱水瓶中的開水倒進保溫杯內。
3. 即時用溫度計記錄溫度。
4. 蓋上瓶蓋，然後每半小時記錄溫度一次。

控制變因：

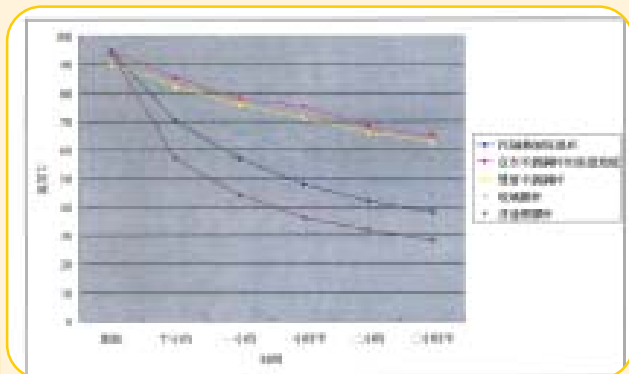
1. 倒進各保溫杯內的水容量相同 (350ml)。
2. 量度溫度的時間相同。



控制單位：

普通塑膠杯一隻（對照組，用以證明保溫杯的保溫效能）。

結果：



根據結果所得，保溫杯的保溫效能依次排列如下（由最好至最差）：真空不銹鋼杯 ▶ 雙層不銹鋼杯 ▶ 玻璃膽杯 ▶ PU 隔熱層杯 ▶ 普通杯

按我們的已有知識，如之前的假設，PU 杯保溫功能應比其他保溫杯好，但經過多次實驗後，最終發現不銹鋼杯的保功能最佳，因此我們的假設不成立。經過不同的實驗，我們發現影響各保溫杯的保溫效能原因有以下數點：

#### (1) 防傳導效果

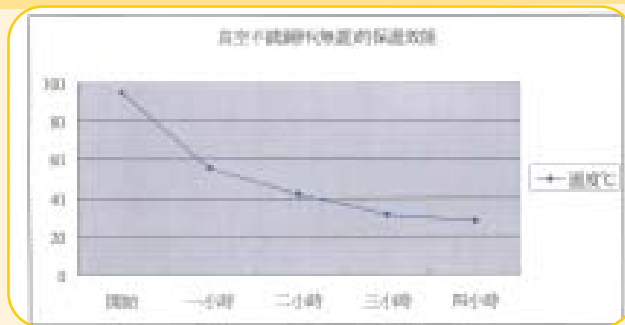
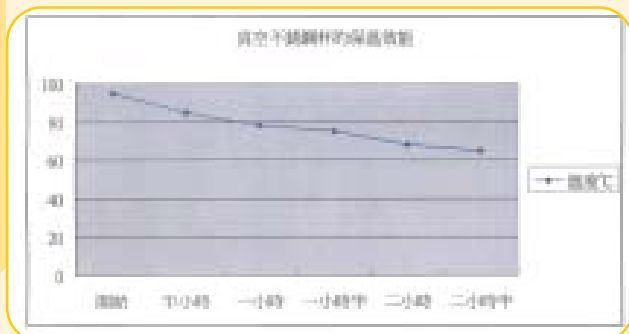
不銹鋼杯主要是採用真空隔熱的原理來保溫，玻璃膽杯採用了玻璃來隔熱，而PU 杯則用了塑膠，在這次實驗過程中，我們也有留意各杯身的溫度，從中我們發覺真空杯的杯身溫度最低，即是說它的傳熱程度最弱，這證明了「真空」的防傳熱效果最好。

#### (2) 防輻射效果

我們知道熱也可透過「輻射」來傳遞，不銹鋼杯和玻璃膽杯的內層表面是平滑及光亮的，作用是防止輻射引致的熱能流失；而PU 杯的內層表面是黑色的，也不及之前兩種光滑，因此防止輻射的功效不及前者。

#### (3) 防對流效果

我們在另一個實驗中，得知有放上杯蓋，對保溫程度有十分大的影響（見圖），當使用同一個保溫杯，但沒有放上杯蓋時，水溫下降的速度竟快近兩倍，因為杯蓋可減弱對流作用，減少熱的流失。



根據以上各點分析，我們認識到以金屬製成的不銹鋼杯，雖然本身是良好的導熱體，十分容易令熱流失，但因在設計上，已針對地減低以上三項熱的傳遞途徑的影響，所以比較之下是最能保溫的。

## 第二階段

我們學懂保溫杯保溫的原理後，便嘗試分組自行製作保溫杯，來一次大比拼，過程及結果如下：

### 第一組

材料：毛巾一條、膠杯兩個、錫紙、棉花、膠紙。

過程：我們首先用一個膠杯作容器，再包上一層棉花作隔熱作用，然後鋪上一張錫紙。最後，因有少許燙手的關係，我們包上一條毛巾，令這個保溫杯既不燙手而又更保溫。

原理：因棉花、毛巾是不良導熱體，它們有效地減少了熱在杯內的傳導，所以我們選取了這些材料作杯的外層。而錫紙可減低熱經輻射作用流失。

### 第二組

材料：1.25L 膠樽一個，500ml 鋁樽一個，珍珠棉（保溫用），雙面膠貼，銀色膠布。

過程：首先把膠樽剪開，把珍珠棉鋪在膠樽內，然後再把鋁樽套進，用雙面膠貼把兩個樽固定，最後在膠樽外貼上銀色膠布。

原理：珍珠棉和膠樽可以減慢熱的傳導作用。

### 第三組

材料：2 個膠杯、錫紙、牛皮膠紙，一些膠紙。

方法：首先在一個膠杯的內層密鋪一些錫紙，鋪好後，再鋪一層牛皮膠紙在錫紙外。做好後，再用另一個膠杯套好。

原理：錫紙是可以減少熱從輻射流失的途徑，而牛皮膠紙則使熱的傳導降到最低，這都是保留水的溫度的好方法，而外面加上的杯子，是為了拿上手時，不會燙手。

### 第四組

材料：錫紙、棉花、紙杯和膠杯

過程：首先將膠杯放在紙杯裏，然後放些棉花在杯與杯之間，再用錫紙包好。至於杯蓋，就先用錫紙做了一個圓形，加些棉花在上面，最後再用錫紙包好。

原理：棉花和塑膠是不良導熱體，可以有效減少熱的傳導。錫紙可以減少熱經輻射作用流失。杯蓋

加上棉花，可以減慢熱從對流及傳導作用的流失。

### 結果：

第二組和第四組同學所做的保溫杯都是最保溫的，可能由於他們的杯蓋做得較好，能夠有效減少熱經對流再經傳導作用流失。

### 檢討

這是我們幾位同學第一次進行如此正規的探究活動，幸得老師們一直指導，我們才知道，原來做探究是要這麼認真的收集數據，我們對自己辛苦的成果十分滿意；但始終是第一次，所以當然有很多需要改善的地方，以下我們就分別從兩方面作出檢討。

#### (1) 滿意的地方：

這次除了參賽的5位同學外，還有5位對這方面有興趣的義工協助，我們10人在整個活動過程中，能發揮分工合作、互相補足的精神。

在探究過程中，我們用上最多時間就是量度水溫，這是今次活動的最重要部分，但又是最沉悶的部分，2、3小時就是在等著，我們還試過在量度至最後階段時，竟因組員的不小心而令整個測試終止，要另擇日子再從新進行測試，但組員們一直有一分探究精神，從頭到尾都是投入認真、一絲不苟的。

#### (2) 有待改善的地方：

老師們在帶領我們進行每一步時，已多次提醒我們，做探究是要小心的，但我們仍出了很多不小心的錯，以致多少也影響了結果，例如量完溫度後竟忘了蓋好杯蓋；甚至帶來一些危險，例如不小心弄破了水銀溫度計，為學校的工作人員帶來麻煩，我們日後真是要小心做事。

在這次探究中，有很多可能會影響我們探究結果的因素，我們是沒辦法解決的，這令我們對自己的探究成果也有丁點兒懷疑。其中一點就是各杯的容量不一，有可能會影響它們的保溫效能，我們在進行探究之先已考慮到這問題，但我們四周蒐集，亦未能找到不同用料而容量相同的保溫杯，因此我們只好改用相同水量來測試。

### 感想

張芷媛：我參加了「常識百搭」後，對今次的題目——保溫杯更有認識。雖然我們做實驗的期間有不少挫折，例如：量度溫度時，忘了把蓋蓋好、還有把其中一支探熱針打破了，但是我們都沒有放棄，收拾心情，重新進行實驗。經過多次不同的事件後，我感到這個活動非常有意義，不但可以認識更多朋友，還可以學到更多書本上學不到的知識呢！

劉佩琪：我是第一年參加「常識百搭」的，初次來到這個陌生的地方，我既感到高興又驚慌。當我初次進

行這次保溫杯功能大測驗時，都覺得十分新奇。平時我都很少使用保溫杯，而今次卻要探索保溫杯的效能，真是令我一頭霧水。但經過老師不斷的講解，又派發有關保溫杯的資料，真令我更加認識保溫杯。這次測試中，我學會了很多東西，真是獲益良多，令我畢生難忘。

蕭捷輝：參加過「常識百搭」後，接觸到不少新事物，如：討論、設計、試驗、找資料等，每項都感到非常新奇，完全是不能在課堂上學得到的，而且可能日後這些知識都可以在社會運用到呢！希望還能再一次參加這麼有趣的活動。

楊智斌：今次已經是我第三次參加這個活動，我每次都認識到很多朋友，並體驗到有趣、新奇和刺激的實驗及製作過程。每次的活動我們都要看一些參考資料，今次亦不例外，這個過程令我學到很多科學知識，例如：對流、傳導、輻射等等。此外，我亦學習到互相合作的精神。

潘國權：我覺得「常識百搭」與其他課外活動不同，「常識百搭」帶給我很多知識，很多樂趣。在這活動中我們進行了很多實驗，在這些實驗中，發生了很多趣事。例如打翻水、沒有蓋上蓋子和打破探熱針。但這些還不及認識了一班朋友。

### 鳴謝

這次研究得以完成，要多謝吳細嫻老師、陳舜英老師一直從旁指導，也要多謝陶國耀老師給我們很多意見，多謝鄧主任借保溫杯給我們，並多謝劉仲盈、詹景麗、林嘉兒、黃駿偉及譚閃頌同學的協助。

### 參考

- (01.2005)，《選擇月刊》339，頁33-37。  
徐葉慧蓮、鄭雅儀：《今日常識新領域》，香港，教育出版社。  
《熱學：熱的傳遞》，[http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/heat/hea/condu01\\_c.html](http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/heat/hea/condu01_c.html)，熱 - 熱的傳遞 - 傳導 - Page 1。  
蘇珮鈞（2006）：《熱的傳導方式》，<http://www.fjm.ks.edu.tw/k0158/phch1/add.asp?id=50>，熱的傳導方式  
熱傳播的方式。[www.tw.knowledge.yahoo.com/question?qid=1004122703173](http://www.tw.knowledge.yahoo.com/question?qid=1004122703173)

### 編者的話

同學們對保溫杯進行的探究頗徹底，數據清晰易明，也有對實驗作出反思。在後期自製的保溫杯，還需嘗試分析所用材料的保溫原理，希望同學們可以延續探究精神，繼續努力。



# 靜靜地上課 - 自製隔音板

學校：梨木樹天主教小學

組員：鄧逸鴻同學、陳偉健同學、老智豐同學、  
胡詠嫻同學、區家豪同學

教師：譚捷兒老師、林浩然老師

## 目的

我校為一所七十年代的舊式校舍，走廊兩邊都是課室，每當老師上課時，由於老師都用擴音器授課，所以走廊很嘈吵；再加上學校在安裝擴音器時，限於資源，只可以安裝價錢較便宜的。原來這種擴音器的後面是沒有隔音板的，因此，聲浪有時會傳到個別的課室，影響上課。所以，我們希望製造一塊隔音板，安裝在擴音器後面，希望減低聲音傳到課室外，大家便可以靜靜地上課。

## 原理

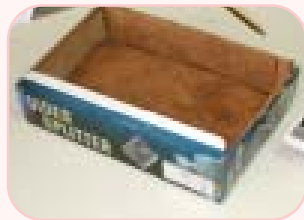
聲音是會擴散開去及聲音是可以用物料來吸收的！

## 材料

相同盒子 4 個、發泡膠粒、水松、雞蛋盒、響鬧計時器



發泡膠



水松



蛋盒



三合一

## 過程

### 實驗(一) - 測試不同物料的吸音效果：

把響鬧計時器置入裝有不同物料的盒內再量度聲量得出的結果如下：

響鬧計時器 (無遮隔)	81 分貝
水松	67 分貝
發泡膠	71 分貝
蛋盒	74 分貝
三合一	71 分貝

測試後：我們證實了聲音可以被物料吸收的科學原理，更證實了我們用的四種物料中，水松的隔音效果最好。



量度不同的隔音效果

### 實驗(二) - 測試水松隔音板的效果：

輸入聲源：安裝隔音板到擴音器，再以下列的聲源輸入擴音器內以測試隔音板的功效。

音響裝置	裝置設定
擴音器音量	四格
CD 機	音量一半
CD	同一段故事播兩分鐘

結果：

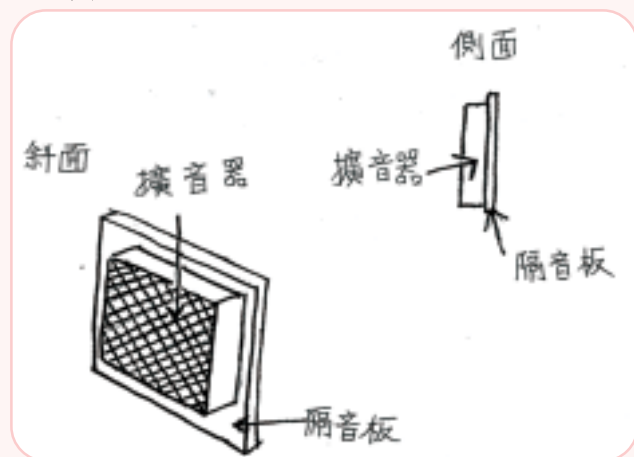
未安裝前：65.2-75.8 分貝

安裝後：57.2-68.0 分貝

隔音板



## 隔音板的設計



## 步驟



安裝隔音板



量度隔音效果



## 用途

用隔音板來減低課室擴音器傳到走廊的聲音，令同學有較安靜的環境，可以靜靜地上課。

## 建議

下一次可以找多些物料來比較，希望有比水松隔音得更好的物料，令同學可在更安靜的環境上課。

可以找一些較厚的水松來隔音，因為這次是廢物利用，所以找不到些更厚的，希望下次可以獲得更好的隔音效果。

下次可以預備多些物質，例如這次的雞蛋盒不充足，希望下次的預備可以充裕些。

## 總結

安裝了水松隔音板可以將課室外的音量減低大約 10

分貝，如果一層六班，每班都安裝了隔音板，相信一定會將相互的影響大大減低，那麼，同學便真的可以靜靜地上課了！

## 感想

鄧逸鴻：我覺得這次的「常識百搭」活動令我獲益良多，既可從中增加科學這方面的知識，又可累積比賽的經驗，我們只是盡量用一些循環再做的物料來做便行了。雖然試過失敗，但「失敗乃成功之母」，最終我們都成功了。這次實驗令我明白到聲音可以被物料吸收的科學原理，希望這塊隔音板真的可以幫助隔音，那麼便可以靜靜地上課了！

陳偉健：我覺得這次「常識百搭」很刺激，因為可以使用「測音錶」。今次我們是盡量用廢物來做的，所以有些難度，因為材料很難找。我能夠參與這次活動，覺得很高興。我覺得展覽也很好，因為我們可以看到其他小學的作品，讓我獲益良多！

老智豐：這次活動我是用蛋盒作材料，由於我和我的隊員準備的材料不足，可能影響了隔音的效果。下次再有機會的話，我相信我會做得更好。

區家豪：我在這次「常識百搭」活動中是用蛋盒來造隔音盒的。因為我們盡量利用廢物來製造隔音器，礙於材料不足，可能因此影響了隔音效果。若有機會再做，我相信我會做得更好。

胡詠嫻：在今次的活動中，我感到很新鮮。因為我從未試過利用廢物來做實驗品，我負責利用發泡膠來製作隔音器，雖然結果不及水松厲害，但我在實驗的過程中學到很多知識。在真正測試的過程中，我的心情格外緊張；也感到很興奮。得出來的結果大家都很满意。如果這個隔音板真的可應用在學校裏，一定可給大家一個較寧靜的上课環境！

## 鳴謝

環境保護署借出測音錶

## 參考

Nick Arnold (2004)：《聲音的魔力》，香港，山邊出版社。

湯國光(1989)：《奇妙的聲音》，台灣，華一書局。

## 編者的話

設計簡單，利用雞蛋盒等廢棄物來製作用品，非常環保，使用亦方便。建議同學們簡單介紹物件隔音的原理，加強科學性的解釋。

# 消暈之旅

學校：大埔舊墟公立學校

組員：鄭浩延同學、王家朗同學、朱國華同學、  
趙皓雋同學、康建威同學

教師：趙穎思老師、鄭少燕老師

## 意念

大多數香港市民每日上班、上學都要乘搭公共巴士。雖然公共巴士優點多，但對某些容易「暈車浪」的人來說它並非最佳選擇。巴士行駛時車身擺動幅度大，拐彎時更會左搖右擺，不夠穩定，會令他們感到暈眩。

我們有興趣透過一些較科學的方法去找出一輛巴士行駛時出現較少震動及搖晃的最佳位置，為有需要的同學或市民提供一個有用的建議，好讓大家有一個「消暈之旅」，一個舒服安心的車程。

## 目的

1. 探討巴士行駛時，車廂內不同位置左右搖晃的程度。
2. 探討巴士行駛時，車廂不同位置上下震動的程度。

## 探究問題

1. 在直線路面行駛時，車內不同位置左右搖晃的程度如何？
2. 在彎曲路面行駛時，車內不同位置左右搖晃的程度如何？
3. 在直線路面行駛時，車內不同位置上下震動的程度如何？
4. 在彎曲路面行駛時，車內不同位置上下震動的程度如何？

## 暈車浪原因

暈車暈船除了和人體的個體差異有關係以外，還與人體的前庭平衡感受器有關係。運動病又稱暈動病，是暈車、暈船、暈機等的總稱。它是指乘坐交通工具時，人體內耳前庭平衡感受器受到過度運動刺激，前庭器官產生過度反應，影響神經中樞，繼而出現的出冷汗、噁心、嘔吐、頭暈等症狀群。

為什麼有些人不會暈車浪，有些人卻會暈車浪呢？內耳前庭器是人體平衡感受器官，可感受各種特定運動狀態的刺激。每個人對這些刺激的強度和時間的耐受性有一個限度，如果刺激超過了這個限度就會出現運

動病症狀。不同人的耐受性差別很大，這除了跟遺傳因素有關外，還受視覺、個體體質、精神狀態以及客觀環境（如氣味）等因素影響，所以在相同的客觀條件下，有些人會出現暈車暈船的情況，有些人則不會。

## 材料

木製車架模型、車輪、塑膠彈簧繩、不同顏色水筆六枝、度步器、白色廢紙、木板

## 方法

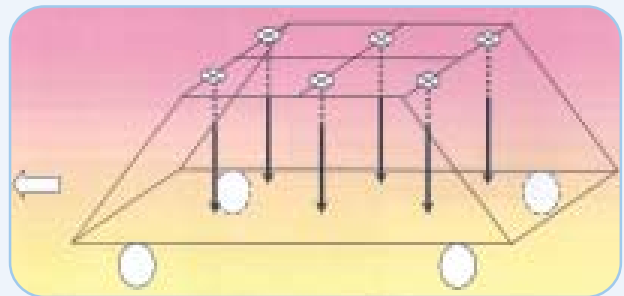
1. 將車內的搖晃分為左右擺動與上下震動。（以車架模型模擬）
2. 左右擺動以行駛直線及彎曲路面的移動作為參考。
3. 上下震動是以震動次數的多少作為依據。

## 過程

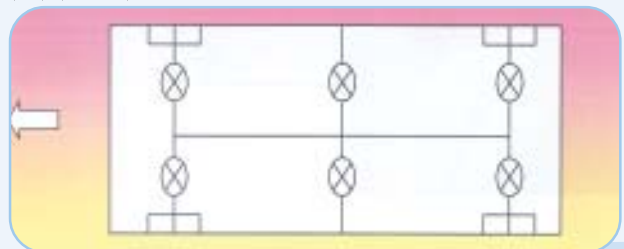
### a. 製作「模擬行駛車架模型記錄器」

- 將車台設計成比車架大一點的尺寸。
- 車架分成左右兩邊及前面、中間及後面的位置，位置如下：

車架模型結構圖



車架模型平面圖



## 結果

### 問題一：在直線路面行駛時，車內不同位置左右擺動的度如何？

#### 實驗一

##### 步驟：

1. 將車架模型記錄器沿直線以快速(每秒3步)行駛30米的距離。
2. 在車內前後六個不同位置沿垂不同顏色水筆記錄每個位置搖晃移動的情況。
3. 記錄及計算每個位置搖晃移動的最大距離，記錄如下表：



表1：車內前後不同位置，左右擺動最大距離的記錄表(快速)

距離(公分)/位置/次別	前左(黑色)	前右(綠色)	中左(紫色)	中右(橙色)	後左(紅色)	後右(藍色)
第一次	14	12	13	12	9	8
第二次	16	15	12	13	10	11
第三次	13	14	14	12	7	9
平均值1	14.3	13.6	13	12.3	8.7	9.3
平均值2	14.0		12.7		9.0	
搖晃程度	第一(最大)		第二		第三(最小)	

#### 實驗二

##### 步驟：

1. 將車架模型記錄器沿直線以慢速(每秒1步)行駛30米的距離。
2. 在車內前後六個不同位置沿垂不同顏色水筆記錄每個位置搖晃移動的情況。
3. 記錄及計算每個位置搖晃移動的最大距離，記錄如下表：

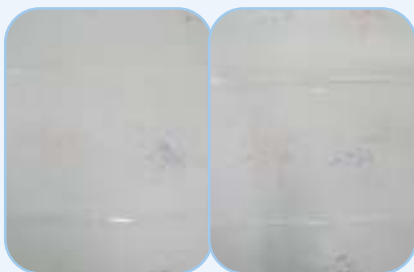


表2：車內前後不同位置，左右擺動最大距離的記錄表(慢速)

距離(公分)/位置/次別	前左(黑色)	前右(綠色)	中左(紫色)	中右(橙色)	後左(紅色)	後右(藍色)
第一次	12	13	10	9	8	8
第二次	12	13	11	11	9	7
第三次	10	11	9	9	9	8
平均值1	11.4	12.3	10	9.7	8.7	7.7
平均值2	11.9		9.9		8.2	
搖晃程度	第一(最大)		第二		第三(最小)	

## 結果

直線路面行駛時，車子搖晃程度最大的位置在車子最

前面；橫向搖晃程度最小的位置在車子後面。而快速行駛車子搖晃程度比慢速大。

### 問題二：在S形路面行駛時，車內不同位置左右擺動的度如何？

#### 實驗三

##### 步驟：

1. 將車架模型記錄器沿S形線以快速(每秒3步)行駛30米的距離。
2. 在車內前後六個不同位置沿垂不同顏色水筆記錄每個位置左右擺動的情況。
3. 記錄及計算每個位置左右擺動的最大距離，記錄如下表：



表3：車內前後不同位置，左右擺動最大距離的記錄表(快速)

距離(公分)/位置/次別	前左(黑色)	前右(綠色)	中左(紫色)	中右(橙色)	後左(紅色)	後右(藍色)
第一次	20	18	14	17	13	12
第二次	18	17	13	15	11	8
第三次	17	15	16	14	15	13
平均值1	18.3	16.7	14.3	15.3	13	11
平均值2	17.5		14.8		12	
搖晃程度	第一(最大)		第二		第三(最小)	

#### 實驗四

##### 步驟：

1. 將車架模型記錄器沿S形線以慢速(每秒1步)行駛30米的距離。
2. 在車內前後六個不同位置沿垂不同顏色水筆記錄每個位置左右擺動的情況。
3. 計算記錄每個位置左右擺動的最大距離，記錄如下表：



表4：車內前後不同位置，左右擺動最大距離的記錄表(慢速)

距離(公分)/位置/次別	前左(黑色)	前右(綠色)	中左(紫色)	中右(橙色)	後左(紅色)	後右(藍色)
第一次	15	13	13	13	10	9
第二次	17	15	12	14	11	12
第三次	14	15	13	12	8	10
平均值1	15.3	14.3	12.7	13	9.7	10.3
平均值2	14.8		12.9		10	
搖晃程度	第一(最大)		第二		第三(最小)	

## 結果

在 S 形路面行駛時，車子左右擺動最大的位置在車子最前面；左右擺動程度最小的位置在車子後面。而快速行駛車子時擺動程度比慢速大。

### 問題三：在直線路面行駛時，車內不同位置上下震動的程度如何？

#### 實驗五

步驟：

- 將車架模型記錄器沿直線以快速（每秒 3 步）行駛 30 米的距離。
- 把度步器夾在車架上六個不同位置記錄每個位置震動的情況。
- 記錄及計算每個位置上下震動數據，記錄如下表：



表 5：車內不同位置上下震動的程度（快速）

震動次數 / 位置 / 次別	前左 (黑色)	前右 (綠色)	中左 (紫色)	中右 (橙色)	後左 (紅色)	後右 (藍色)
第一次	15	14	9	8	20	18
第二次	16	13	12	10	24	22
第三次	12	13	10	11	21	19
平均值 1	14.3	13.3	10.3	9.7	21.7	19.7
平均值 2	13.8		10		20.7	
搖晃程度	第二		第三(最小)		第一(最大)	

#### 實驗六

步驟：

- 將車架模型記錄器沿直線以慢速（每秒 1 步）行駛 30 米的距離。
- 把度步器夾在車架上六個不同位置記錄每個位置震動的情況。
- 記錄及計算每個位置上下震動數據，記錄如下表：



表 6：車內不同位置上下震動的程度（慢速）

震動次數 / 位置 / 次別	前左 (黑色)	前右 (綠色)	中左 (紫色)	中右 (橙色)	後左 (紅色)	後右 (藍色)
第一次	17	15	14	13	25	28
第二次	16	18	12	10	27	22
第三次	19	17	13	11	24	25
平均值 1	17.3	16.7	13	11.3	25.3	25
平均值 2	17		12.2		20.2	
搖晃程度	第二		第三(最小)		第一(最大)	

## 結果

直線路面行駛時，車子上下震動程度最大的位置在車子後面；震動程度最小的位置在車子中間。而快速行駛車子時震動程度比慢速小。

### 問題五：在 S 形路面行駛時，車內不同位置上下震動的程度如何？

#### 實驗七

步驟：

- 將車架模型記錄器沿 S 形線以快速（每秒 3 步）行駛 30 米的距離。
- 把度步器夾在車架上六個不同位置記錄每個位置震動的情況。
- 記錄及計算每個位置上下震動的數據，記錄如下表：

表 7：車內不同位置上下震動的程度（快速）

震動次數 / 位置 / 次別	前左 (黑色)	前右 (綠色)	中左 (紫色)	中右 (橙色)	後左 (紅色)	後右 (藍色)
第一次	16	18	13	12	24	21
第二次	14	20	14	13	27	26
第三次	14	16	13	14	25	24
平均值 1	14.7	18	13.3	13	25.3	23.7
平均值 2	16.4		13.2		24.5	
搖晃程度	第二		第三(最小)		第一(最大)	

#### 實驗八

步驟：

- 將車架模型記錄器沿 S 形線以慢速（每秒 1 步）行駛 30 米的距離。
- 把度步器夾在車架上六個不同位置記錄每個位置震動的情況。
- 記錄及計算每個位置上下震動的數據，記錄如下表：

表 8：車內不同位置上下震動的程度（慢速）

震動次數 / 位置 / 次別	前左 (黑色)	前右 (綠色)	中左 (紫色)	中右 (橙色)	後左 (紅色)	後右 (藍色)
第一次	22	19	19	18	29	26
第二次	20	23	17	15	30	29
第三次	24	22	17	16	28	31
平均值 1	22	21.3	17.7	16.3	29	28.7
平均值 2	21.7		17		28.9	
搖晃程度	第二		第三(最小)		第一(最大)	

## 結果

S 形路面行駛時，車子上下震動程度最大的位置在車子後面；上下震動程度最小的位置在車子中間。而快速行駛車子時上下震動比慢速小。

## 結論

### 左右搖晃程度的總結

根據我們的測試結果，我們發現車子左右搖晃程度最小的位置在車子的後面；而車子左右搖晃程度最大的位置在車子的最前方。而快速行駛車子擺動程度比慢速大。

### 上下震動的總結

根據我們的測試結果，車子中間位置上下震動的度最小；而車子最後面的位置上下震動的度最大。車速愈快，上下震動的度愈小。

## 總結

根據以上結果，我們建議容易暈車浪的人，乘搭公共巴士時應該選擇坐在車子較後面的位置。如果你不愛左右搖晃的人，就可以坐在後面；而如果你不愛上下震動的人，就可以坐在車子中間的位置。

## 困難

### 1. 不同顏色水筆懸垂長度要劃一

懸垂不同顏色水筆記錄不同位置的搖晃程度，難度很高。最初我們利用繩子綁著水筆作測試，但發現繩子長度不一，水筆過高或過低，影響了測試的準確性；最後我們改用長度劃一的塑膠彈弓繩，這不只劃一了水筆懸垂的長度，更令測試的結果更明顯。

### 2. 度步器靈敏度不足

我們利用度步器記錄車架震動的情況，可惜在第一輪測試中發現度步器的靈敏度不足，以致得出的數據欠代表性，實驗亦告失敗。後來我們透過體育老師的幫助覓得另一個靈敏度較高的度步器，實驗最後能成功完成，取得較可信的數據。不過，我們覺得仍有改善的空間，例如可能可以在度步器上加一些重物以增加上下震動的度，這可能令結果更明顯。

### 3. 測試結果跟實際情況有異

本測試的結果與一般人體驗坐在靠近車頭位置較不易暈車浪的經驗不同，經我們詳細討論及上網搜集資料後，發現原來除車身擺動外，視覺及心裡的因素也會影響乘客是否感到暈車浪。

## 感想

我們各人對這個題目也很感興趣，大家興致勃勃希望透過這次測試找出一個行車時「最佳位置」，好讓易暈車浪的同學及市民可以作為參考，不再受暈車浪之苦。

在測試的過程中，我們遇上了不同的困難，例如如何懸垂水筆、如何量度上下震動的次數等，各組員也花了不少心思和時間去搜集資料尋求解決的方法，開心的是各人同心合力，把以上難題一一解決。

完成分析後，我們得出了一個出乎意料的結果，發現「最佳位置」並非如我們預期般在靠車頭的位置，這引發了我們去找出原因，更讓我們體會到實驗，很多時會受到外在因素影響，要得出來的結果有意義，我們進行研究時一定要客觀、思考要全面。

## 參考

冠業輪胎有限公司：《冠業輪胎有限公司》，<http://www.beissbarth.com.tw/e/p5-2.htm>，New Page 1

CarNet 汽車資訊網

<http://www.carnet.com.tw/racing/yung/yung/010/index.htm>

《為什麼司機比較不會暈車？》，[http://www.vvschool.com/why/why\\_ans15.html#1](http://www.vvschool.com/why/why_ans15.html#1)

《玩鞦韆克服暈浪》，[http://home4u.hongkong.com/\\_H4U/health/living/hkhealthy/info/ART338.html](http://home4u.hongkong.com/_H4U/health/living/hkhealthy/info/ART338.html)，ART338

《為甚麼會暈浪？》，<http://ch000000.150m.com/why/body04.htm>

香港衛生署（2005）：《環境健康風險》，[http://www.travelhealth.gov.hk/tc\\_chi/environmental\\_health\\_risk/mot\\_sick.html](http://www.travelhealth.gov.hk/tc_chi/environmental_health_risk/mot_sick.html)

## 花絮



## 編者的話

欣賞同學們利用模型模擬日常生活上的問題，反覆進行實驗，取得數據而作分析。雖然是次得出的結論未能完全解決實際生活上的困難，希望同學們繼續努力，找出更好的解決方法。



# “生油”妙用



學校：廣州市海珠區工業大道中路小學

組員：聶先榮同學、陳悅同學、羅嘉慧同學、  
陳嘉慧同學

教師：李智成老師、葉永強老師

## 意念

在我們的日常生活、學習和工作當中，無論是在家裏或是在學校都經常要用上帶有很強黏性的雙面膠帶來貼一些紙畫的，尤其是在學校製作壁報的時候，確實給我們帶來了許多方便。可是，這些膠帶用完之後，或者在用的過程中，往往會留下一些難看的膠帶漬，很難清潔。

我們想了許多方法，嘗試用多種不同的物品、化學試劑來擦拭清除這些雙面膠帶漬。終於給我們找到了一種既安全又環保，也不怕弄壞雙手，又能把膠帶漬擦拭得乾乾淨淨的好材料——“花生油”。



## 過程

### (一) 物理清理

1. 拿小刀、剪刀、螺絲刀推刮；
2. 拿竹、木薄片拭刮；
3. 拿“橡皮膠”擦拭；
4. 拿“砂帶”（砂紙）磨擦；
5. 拿“粉筆刷”沾“粉筆粉末”擦拭。

發現單用某一種的物理清理方法（工具）清除貼膠帶漬是沒有用的，充其量只能除去表層少量的膠帶漬如用螺絲刀推刮，還會把物體“刮花”呢！所以，或者需要與化學清理劑配合使用。

### (二) 化學清理

#### (1) 用“食油”擦拭：

現時食用油品種繁多，大致分為動物油、植物油和調和油三大類，但市面上只有植物油（花生油、粟米油、芝麻油等）和調和油出售，而動物油則不易買到，像豬油就得自己炸取了。

驗證1：用植物油“花生油”來擦拭膠帶漬，發現有些膠帶漬是擦不掉的，有些是可以擦掉（貼在剪刀上的膠帶。如果能在剪“貼紙”前把剪刀塗上一些花生

油的話，就能使剪刀張合自如）。

驗證2：用動物油（豬油）來擦拭膠帶漬，只能擦掉（貼在塑膠板上）較薄的單面（透明）膠帶漬，較厚的雙面膠帶漬還是難擦掉。

驗證3：用調和油來擦拭膠帶漬，跟用植物油差不多。

#### (2) 用“洗衣粉溶液”擦拭：

把一小勺洗衣粉和一小杯清水溶解後，用乾布沾上洗衣粉溶液反覆拭擦，然後，還要用螺絲刀推刮，很費力與很費時間，勉強可以擦掉貼在瓷片上的膠帶漬（與用清水拭抹沒多大的分別）。



#### (3) 用“油煙機清洗劑”擦拭：（穿膠手套）

用“油煙機清洗劑”來擦拭膠帶漬，發現是不能擦除掉的，無論是瓷片上的或是膠板上的都無法清除，也就是說沒有效用。

#### (4) 用“牙膏”擦拭：

把牙膏擠一點在乾布上，然後用力地去擦拭，發現有些較薄、較小的膠帶漬是可以擦掉的，不過，也要費點力氣和時間才行。但是那些較厚、面積較大的就難以擦掉了。

#### (5) 用“酒精”擦拭：

用“工業酒精”擦拭，發現能擦掉貼在鐵門上較薄的膠帶漬，如果需要較快地清除，就要加點力氣，多點酒精，因為酒精揮發得很快。

## 花絮

### (6) 用“松節水”擦拭：(穿膠手套)

用“松節水”擦拭貼膠帶漬，發現有些膠帶漬是可以擦掉的，但有些是擦不掉的（有待再進一步的探究），還有松節水是一種易燃的化學溶液，是揮發性的物質，氣味難聞，還刺眼、刺鼻，不夠安全，還是不用為好。

### (7) 用“汽油”擦拭：(穿膠手套)

用汽油來擦拭瓷片上的膠帶漬，勉強可以擦掉，但不夠乾淨，如果要擦拭一些膠板上膠帶漬，開始拭擦時表面上看可以擦掉膠帶漬，不過在待會揮發後，就會發現那膠帶漬的體積會變得更大，怎會這樣？（後查資料得知：原來汽油可作橡膠、油漆的溶劑）所以效果最差。而且汽油容易揮發，是易燃物體，不夠安全。

### (8) 用“洗潔精”擦拭：

用乾布沾一些“洗潔精”來擦拭，發現滑滑的，越擦越滑，不能擦掉膠帶漬，沒有任何的效用。

## 總結

我們探究小組的幾位同學都很認真地進行了怎樣才能有效地清理（物理清理、化學清理）殘留在牆壁（瓷片）、玻璃窗戶、鐵門等上的‘膠帶漬’的探究。我們知道，限於我們的知識水平和工作能力，與那些專門清理城市“牛皮癬”（街招）的“城市清道夫”是無法相比的，他們有的是專業的科研人員，專業的材料（清潔工具、化學物品）和專業的清潔工人。不過，就我們身邊的那‘一點點’的“牛皮癬”，也要驚動我們的“城市清道夫”嗎？

“自己能做的事情自己做”。我們相信，有老師的幫助，自己身邊的事情是有辦法做好的。經過初步的探究，儘管探究的結果還不夠成熟、理想（當然還需要再作進一步的探究就是去瞭解多些有關它們的化學成分）——我們也不是找到了清理“牛皮癬”的方法。它還是比較經濟、安全、和環保的呢。同時，我們亦向其他同學推介，一起當一回校園“清潔工”。

## 參考

《廣州日報》；  
《新華詞典》；  
《中小學生科學探索百科》。



## 編者的話

同學們利用不同的物料進行有關膠帶漬的清潔方法的探究，非常實用。如果同學們能在報告中清楚列出每一種物料對不同的膠帶漬的清潔程度，及其科學原理，研習探究更見完整。

# 喝汽水有益嗎？

學校：廣州市海珠區濱江中路第一小學

組員：李志成同學、馬楚泳同學、李佩詩同學

教師：李玉華老師

## 意念

星期天，我和爸爸媽媽逛街，口渴的時候要求喝汽水，媽媽卻為我買來礦泉水，我覺得媽媽不尊重我的選擇，詢問媽媽原因，媽媽的回答是：汽水沒益。我覺得奇怪，我看見許多小朋友幾乎每天都在喝各式各樣的汽水，他們不是好好的嗎？到底喝汽水有益嗎？

## 探究

我把我的想法告訴實驗小組的夥伴，共同去找出喝汽水的壞處，從而證明喝汽水是否有益。

方法一：在燒杯中加入少量的汽水和牛奶（圖1及圖2），觀察其變化。因為汽水中含有大量的二氧化碳，為了實驗不受外界的影響，我們用保鮮紙封住燒杯口。



圖1



圖2



圖3



圖4

實驗後我們發現，原來在鮮牛奶中加入汽水會馬上出現變化（圖3），並且發生沉澱（圖4），就像發黴的豆腐渣一樣。試想想這個實驗不是發生在燒杯裏，而在我們的胃裏，又會怎麼樣呢？營養豐富的牛奶於液體狀態時是很容易吸收的，但變成固態以後又會不會難吸收呢？

這個實驗對我有了新的啟發，牛奶是一種很好的營養品，因為它可以補鈣，但汽水讓牛奶發生沉澱，是否會影響鈣的吸收，讓鈣流失嗎？

方法二：雞蛋的外殼十分堅固，它含有鈣的成分。我們分別用清水和汽水浸泡雞蛋進行對比實驗。



圖5



圖6

一個星期後，用清水浸泡的雞蛋沒有什麼變化，但是用汽水浸泡的雞蛋外面的一層膜則變軟及脫落了，看來汽水對鈣物質有些特殊的影響。

方法三：為了能更進一步證明，汽水對鈣有特殊的影響，我們選用了鈣片進行實驗。把兩片鈣片整片地分別放到裝有汽水和清水的燒杯中，然後攪拌。等待多個小時後，發現清水變成了米白色，說明鈣片明顯地溶解於清水中；但汽水基本保持原來的無色，而汽水

中，亦有一些鈣片的粉末結團，這說明鈣片在汽水中沒有得到較好的溶解。



圖 7



圖 8

方法四：我們選取了三十位同學進行調查，以瞭解不少小朋友喝汽水的習慣，以及喝汽水的感受。大部分同學喝了汽水，牙齒有些“沙沙”的感覺；咬一咬牙，則有些酸軟、軟痛的感覺。

#### 喝汽水小調查問題

1. 請問您什麼時候喝汽水？飯前、飯後有喝嗎？
2. 喝汽水時，家長支持嗎？如果反對是什麼原因？
3. 喝汽水時有什麼感覺？喝汽水後呢？
4. 喝一口汽水，並將它含在口中一分鐘後。用力咬咬牙會有什麼感覺？

方法五：我們帶著問題去問廣州市紅十字會醫院的謝醫生，她給了我們不少的答案。

首先，她給我們介紹汽水的基本成分：碳酸水、磷酸、糖、香料和色素。碳酸水和磷酸與蛋白質會發生化學反應發生沉澱，如果我們在吃飯前喝汽水，就不能吸取食物中的營養。我們小朋友，如果多喝汽水會影響身體發育；此外，喝多了汽水會影響我們對鈣的吸收，會損害肝臟、腎和我們的注意力，個別的汽水還含有咖啡因，喝多了會影響大腦；汽水中含有糖，過量吸收會誘發糖尿病；如果喝的汽水太凍，會損害我們咽喉的黏膜細胞，引發咽喉發炎。

實驗結果證明，多喝汽水實在沒有益處。我們身體正在發育，多喝汽水會影響我們對營養的吸收。

#### 建議

經過一系列的探究，看來汽水實在益處不多，但凡事均有利弊，不能一概而論，夏天我們做劇烈運動時，適量喝些汽水，可以幫助我們降溫或補充體力。因此，我們應該控制喝汽水的份量，平時不應過多的喝汽水。

## 花絮



### 編者的話

欣賞同學們能在生活上的小問題，作出多樣的探究，而且在資料搜集方面亦充足。此外，同學們亦進行了有效的模擬測試。在此鼓勵同學們可進一步探討汽水對其他營養素造成的影響。

# 拉行李箱時怎樣才能省力

學校：廣州市番禺區石碁鎮中心小學

組員：耿皆欣同學、羅俊彬同學、敬凌雲同學、  
羅曉彬同學、陳雋瑩同學、廖文莉同學

教師：麥鏡榮老師、陳銘達老師

## 意念

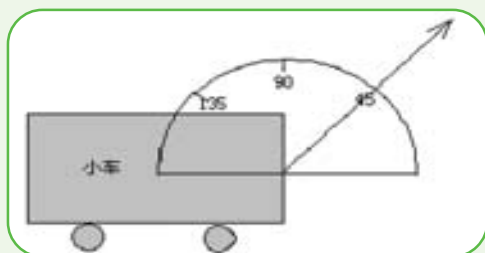
今年暑假，我和爸爸、媽媽乘飛機到北京旅遊，突然爸爸問我：「怎樣拉行李箱才能最省力？」我就嘗試從不同角度拉一下，但效果不怎麼明顯。開學後，我就找老師請教這個問題，老師讓我找幾位好朋友一起研究，並提供了我們實驗。下面就是我們實驗的步驟：

## 瞭解「力」的知識

老師先讓我們查看課本或上網瞭解一下力的資料，並跟我們講解了有關力的知識，比如力的單位是牛頓(N)，測力的工具是測力計和它的使用方法。老師還要求我們在進行這個實驗時注意幾個方面：1、一定要讓小車勻速運動，就是相同速度前進；2、一定要多測試幾次，再求平均值，保證資料的準確。

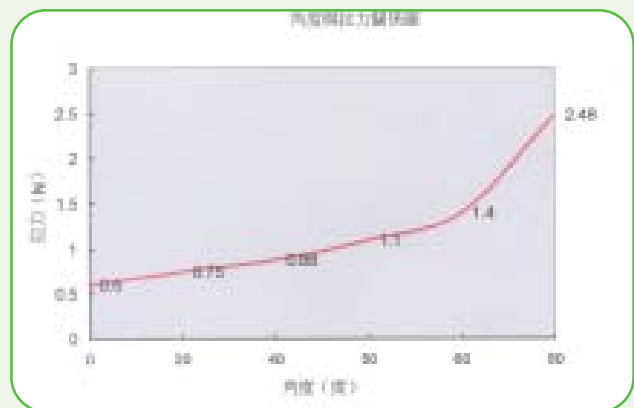
## 實驗

我們先做了一個小車水平運動的實驗(如圖)，把量角器貼在小車上，拉線時就能很準確地以一個角度量度，我們分別以水平(0度)、20度、40度和50度等好幾個角度進行實驗，每個角度做了5次，並把資料記錄下來：



角度	拉 力 (N)					平均
	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	
0	0.6	0.7	0.5	0.5	0.7	0.60
20	0.8	0.7	0.9	0.7	0.7	0.75
40	0.9	1	0.9	0.8	0.8	0.88
50	1.1	1.1	1	1.2	1.2	1.10
60	1.4	1.5	1.4	1.3	1.3	1.40
80	2.5	2.4	2.6	2.5	2.5	2.48

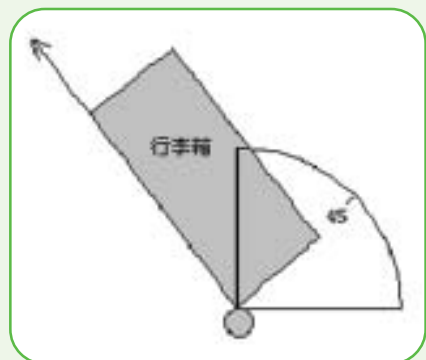
根據平均值，我們畫出曲線圖表如下：



從表中資料，我們認為角度越大，拉力也會越大，也就是越難拉。老師也提示我們，假如90度時小車會如何？我們估計要更大的力，後來做了一次實驗，小車竟然不會前進，反而輪子離開了地面。

## 研究旅行箱模型的拉力情況

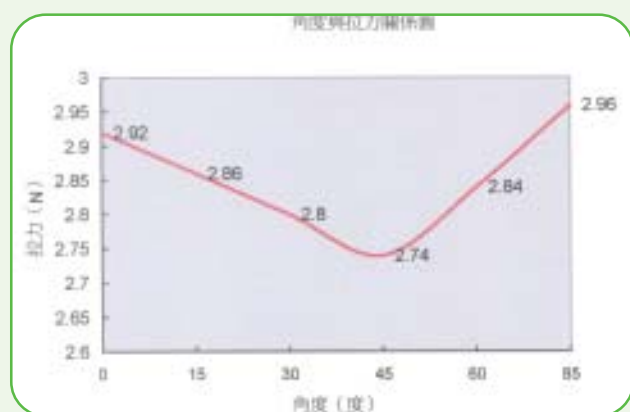
剛才研究的小車是有四個輪子平放在地上的，當我們拉時只要有一個向前的力就可以了，而我們的旅行箱卻是豎放的，當我們向前拉的同時，還要向上提，老師告訴我們這是旅行箱本身的重力，所以我們做這個實驗時還需測量



一個我們拉手處的一個向下的力，與拉小車的實驗一樣，以同樣的速度前進，重覆做了 5 次，再計算平均值，得出下面的結果。

角度	重力	拉 力 (N)					平均
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	
0	2.8	2.9	2.8	3.0	2.9	3.0	2.92
15	2.7	2.8	2.9	2.8	2.9	2.9	2.86
30	2.7	2.8	2.8	2.8	2.7	2.9	2.80
45	2.5	2.7	2.8	2.7	2.8	2.7	2.74
60	2.2	2.9	2.9	2.8	2.7	2.9	2.84
85	2.0	2.9	2.8	3.0	3.1	3.0	2.96

我們再根據平均值畫出下面的關係圖：



我們發現結果與第一次的結果不怎麼相同，不是角度越小拉力越小，也不是角度越大拉力越小，而是在中間也就是 45 度左右用力最小。

### 感想

通過這次實驗，讓我們認識了有關力的一些知識，並讓我們學會了從實驗中驗證資料的方法，更增加了我們的實驗和資料分析的能力。

### 花絮



### 編者的話

同學們利用簡單的方法，用拉行李箱的例子對「力」進行探究，數據清晰。鼓勵同學們就實驗得出的結果進行詳細分析，除探究出角度和力度之間的關係，還應嘗試解釋當中的科學原理。

# 手握筷子哪個位置最靈活？

學校：廣州市荔灣區蘆荻西小學

組員：鄧智豪同學、謝麗文同學、蔣惠敏同學

教師：林玉環老師

## 意念

筷子裏有什麼秘密呢？手握筷子哪個位置最靈活？使用筷子的方法，除了各人有自己的習慣外，裏面還含有許多的秘密。我們進行多方面的資料搜集，如上網、查閱書刊、諮詢家長和老師等。原來筷子其實是槓桿的一種，屬於費力槓桿，是兩個費力槓桿聯合使用的例子。

在老師的幫助下，我們進行了一系列的探究實驗。首先把筷子平均分成若干等分，以大拇指的位置為基準，手握筷子的不同位置，進行夾西米、綠豆、黃豆、玻璃珠等不同測試，看看在限定時間一分鐘內，同一個人能夾到多少顆進行記錄、比較、整理、分析，最後得出結論：

專案	筷子種類	1/3位置	中間位置	2/3位置	0.618位置
夾黃豆	竹筷子	最差	一般	較好	最好
	塑膠筷子	最差	最好	一般	較好
	金屬筷子	最差	一般	最好	較好
夾西米	竹筷子	一般	較好	最好	最差
	塑膠筷子	最差	一般	最好	較好
	金屬筷子	最差	一般	較好	最好
夾綠豆	竹筷子	一般	最差	較好	最好
	塑膠筷子	最差	一般	較好	最好
	金屬筷子	最差	一般	較好	最好
夾玻璃珠	竹筷子	最差	一般	較好	最好
	塑膠筷子	最差	一般	較好	最好
	金屬筷子	最差	較好	一般	最好
	比較結果	最差	一般	較好	最好

從表可看出，手握離筷子尖1/3位置夾東西最不靈活，手握離筷子尖中間位置到2/3位置處，在120人次的實驗中，有95人次（即79.1%）能夾到的數量比較多。這也就說明了手握離筷子尖中間位置到2/3位置處，夾東西的靈活性好。尤其是在0.618位置，靈活性最好佔66.7%。據我們老師介紹和我們上網查找資料得知，數學上的黃金分割點就在中間位置到2/3位置裏面，看來手握筷子的靈活性也跟黃金分割有關，因為手握筷子離筷子尖0.618位置夾東西最靈活。

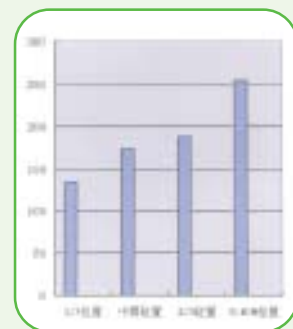
在探討的過程中，我們還發現：筷子的長短、輕重對於靈活性也有一定的影響。長短適中、輕巧的筷子使

用起來就靈活自如得多。手的大小對於筷子使用起來的靈活性也有一定的影響，對於大一點的手來說，握長的筷子比短的筷子靈活些；而手小的則相反，使用長短一樣的筷子時，手大的同學比手小的夾到多些東西，我們認為這可能是手大的同學的力氣大些，所以使用筷子起來就靈活些。另外，握筷子的方法對其使用的靈活性也有一定的影響，有規範地握筷子的同學比沒有規範的同學能夾到多些的東西，也就是靈活些。不過，以上這些因素對不同的人的影響程度也不一樣。

另外，我們亦利用左右手夾不同東西，進行了對比實驗，探究左右手靈活性的情況：（以下圖表是使用竹筷子的情況）



（左手）



（右手）

從結果看，手握離筷子尖1/3位置夾東西最不靈活，還可以看出手握離筷子尖中間位置到2/3位置處，能夾到的東西數量比較多。這也就說明了手握離筷子尖中間位置到2/3位置處，夾東西的靈活性較好。尤其是在0.618位置，靈活性最好佔100%。我們將繼續進行探究，希望能獲得更多的知識和收穫。

## 編者的話

欣賞同學們在探究時，懂得進行適量的測試，取出數據的平均值，顯示結果。另外同學們亦懂得控制變因，例如在測試中以筷子夾取不同形狀、大小的東西。還需改善的地方是加強分析的部分，讓讀者更明白為何使用筷子時某個位置會最靈活。

# 油鍋用什麼洗最好？

學校：廣州市番禺區化龍鎮中心小學  
組員：何倩文同學、蔣梓茵同學、關情怡同學  
教師：屈倩清老師、劉安娜老師



## 意念

有一天，媽媽叫我用洗潔精洗油鍋。我最怕就是洗油鍋了！洗油鍋很容易就令雙手沾滿油漬，而鍋仍然帶肥膩。洗不乾淨又會被媽媽罵，真慘！我們一般家庭裏都用洗潔精比較多。洗潔精的清潔能力不算強，容易令人沾上油漬，而且不太環保，如果洗不乾淨對人體又會有害處。於是我們就打算找材料來研究：油鍋用什麼東西洗又乾淨又環保又對人體無害。

## 探究

我們要知道什麼東西洗油鍋是最好，就先要選擇材料進行實驗，聽媽媽說用洗米水、醋去油污也行。我們就先選了這兩種材料。有一次，在學校裏有同學嘔吐，老師曾叫我們用沙清潔，所以我們也選用這種材料。聽說酒可以殺菌，也可以試試。還要用洗潔精作比較。至於，用什麼擦比較好，鋼絲擦容易把鍋裏的鐵刷走，油漬積聚了就要扔掉，並不環保，所以我們採用了比較環保的瓜瓢刷。怎樣做實驗才能驗出比較正確的結果呢？我們進行的是對比實驗，那麼就應該相同的量、相同的時間、不同的材料進行。怎樣檢測實驗的效果呢？紙巾是對水份、油污有明顯的反應的，尤其是白色的紙更明顯。因此，我們就選用家庭用的廁紙來測試油污！

## 實驗(一)

### (一) 實驗材料：

1. 醋 10ML
2. 洗潔精 10ML
3. 洗米水 10ML
4. 沙 10ML
5. 米酒 10ML
6. 髒鍋（帶有肥膩）
7. 一個瓜瓢刷
8. 白色廁紙

### (二) 實驗記錄

步驟：

1. 把鍋平均劃分成 8 份。
2. 將各樣材料倒進量杯裏再分別倒入劃分的格裏。
3. 用瓜瓢刷擦五分鐘。
4. 用清水沖洗乾淨。
5. 再用乾布拭乾。
6. 用紙巾測試比較。



結果：

材料	醋	洗潔精	洗米水	沙粒	米酒
結果	效果也好但不夠米水乾淨	乾淨，紙上有洗潔精氣味	乾淨、滑並且去油漬	乾淨但很傷鍋，紙上有鐵色	還帶有油漬，但快乾

初步結論：醋、洗米水比較好。

從實驗中看出材料單獨使用的結果，如果把它們混合會有什麼效果？其中洗米水、醋效果比較好，於是我們著重針對這兩種材料進行進一步的實驗。仍然利用洗潔精作參照。



## 實驗(二)

### (一) 新的實驗材料

1. 洗潔精
2. 洗米水和醋混合
3. 洗米水
4. 醋
5. 實驗一五種材料混合
6. 其他材料同上

### (二) 實驗結果

材料	洗潔精	洗米水和醋	洗米水	醋	五種材料混合
結果	雖然乾淨，紙上還有洗潔精氣味	紙上顏色比醋略淺但比洗米水略深	較乾淨，紙上顏色較淺	效果好，紙上顏色比洗米水略深一些	效果一般，紙上有明顯磷物

## 總結

從以上實驗看出清洗效果比較好的是洗潔精、洗米水、醋等，但最乾淨又環保又對人體無害的，洗米水應該是最優秀的。建議用米水洗鍋，因為環保、經濟實惠、方便、乾淨和對人體無害。

## 編者的話

從日常生活上的問題引發出探究意念，在實驗中同學們亦作了不同的對照測試。同學們應多考慮實驗中的變因會否影響實驗結果，如刷洗鍋子的力度會否影響清潔程度，這留待同學們進一步探究。



# 由吃沙灣薑埋奶想到的



學校：廣州市番禺區沙灣鎮京兆小學

組員：何敏珊同學、何惠結同學、李靜妍同學、  
褚穎宇同學

教師：冼淑珍老師

## 意念

沙灣鎮地理環境優越，很適合放牧水牛，過去的沙灣的農民以此為副業。沙灣的水牛奶奶味濃郁，度數高，有“滴奶成珠”的美稱：營養價值高，香甜可口。早在明朝中後期，沙灣已有人喝牛奶，在一、二百年前，沙灣人就開始製作薑埋奶，製作方法一直流傳至今。薑埋奶既有牛奶味又有薑的味道，具有驅風散寒的作用，營養豐富，特別適合中老年人食用。薑埋奶這一特色的奶食品早已載譽於珠江三角洲一帶，更馳名省港澳。作為沙灣人，我們為擁有自己的特色而自豪，我們對這碗淡黃色的奶製品很感興趣，通過採訪、實驗、查閱資料等方式學會了煮薑埋奶的方法，知道了奶凝結的原因，還嘗試製作出類似薑埋奶的新食品。

現在，沙灣牛奶甜品店門庭若市。這碗稀中帶稠，把湯匙放在上面不下沉的，既像豆腐花，又像蒸水蛋一樣的，卻遠比豆腐花、蒸水蛋香滑甜爽的薑埋奶吸引了很多人，我們不禁想：是誰最早製作薑埋奶的呢？製作薑埋奶時需要水牛奶、水、薑汁等，那水牛奶、水、薑汁的比例各是多少呢？為什麼加熱後的水牛奶與薑汁撞在一起時會凝結呢？我們能否用其他的果汁代替薑汁呢？帶著這些疑問，我們在冼老師的指導下，採訪了一些人，也查閱了一些資料，還做了一些實驗。

## 採訪與實驗

### （一）採訪

在一、二百年前，沙灣人就開始製作薑埋奶，那是誰最早想到製作的方法呢？我們為了薑埋奶的歷史，特地到了一家甜品店瞭解。我們從這家甜品店的宣傳資料上知道了有關薑埋奶的傳說。原來，從前在美麗的南國水鄉——番禺沙灣鎮有一戶人家，丈夫、兒子都先後去世了，剩下年邁的婆婆和年輕的小媳婦相依為命，陪伴她們還有家裏的一頭大水牛。有一天，老婆婆突然犯了咳嗽病，到處尋醫都未見效。這可把小媳婦急壞了！四下打聽原來有一偏方：用薑汁可治咳嗽。小媳婦立即忙著刷薑榨汁，送到婆婆床前，但婆婆怎麼都喝不下去——薑汁太辣了！小媳婦靈機一動，婆婆不是喜歡喝咱們家水牛的奶嗎？於是，小媳婦又急忙擠牛奶，把它放糖煮開，倒入裝著薑汁的碗裏，

奇怪的是，過了一陣子，牛奶慢慢地凝結了。當再次送到婆婆床前時，婆婆問這是什麼？小媳婦又靈機一動回答說，這叫“薑撞奶”。婆婆半信半疑地吃了第一口，頓時覺得滿口清香……第二天，老婆婆的咳嗽病好了！“薑撞奶”也在當地流傳開了。又因為沙灣方言把“凝結”叫做“埋”，所以“薑撞奶”又有了一個生動的名字“薑埋奶”。

製作薑埋奶需要奶和薑，但是否所有奶和薑都合適製作薑埋奶？為了弄清這問題，我們到了另一家甜品店，採訪了店老闆。從採訪中得知，製作薑埋奶要選水牛奶。選薑也有一定學問，所選的薑必須是老薑，薑肉淡黃，有粉的薑就更好了，十月份後出產的粉薑就是製作薑埋奶最佳的薑。取薑汁時可用薑刷把薑刷成碎粒，然後用紗布袋擠出薑汁，至於要放多少薑汁，可因人而異，喜歡辣點，就可多放點薑汁，如果不喜歡太辣，那就少放點薑汁。製作薑埋奶還要把握好水牛奶的溫度；製作薑埋奶還要放一定量的白沙糖，放多少白沙糖對奶凝結關係不太大，只會影響口感，你喜歡甜一點，就多放些糖，喜歡淡點，就少放些糖。

### （二）實驗

#### 1. 瞭解使薑埋奶凝結的最佳溫度

我們採訪完甜品店老闆後，便馬上行動，採購了老闆介紹的材料進行實驗，看看什麼溫度下奶是不能凝固的。我們用100毫升的水牛奶（水牛奶中已加了20毫升的水和10克的糖）和5毫升的薑汁做實驗，實驗如下：

次數	水牛奶	溫度	凝結情況
第一次	20ml	100℃	水牛奶不會凝結
第二次	20ml	80℃	10秒後凝結，但奶不滑
第三次	20ml	70℃	3、4秒後凝結，奶比較滑
第四次	20ml	50℃	奶不凝結，加熱到60℃奶才凝結

#### 2. 瞭解牛奶與水的比例

我們知道了水牛奶在什麼溫度範圍內和薑汁混合可以使奶凝結後，我們還想知道煮薑埋奶時應給水牛奶加上多少水，於是我們又做了六次實驗，這六次實驗水牛奶的溫度都是70攝氏度左右，薑汁都為5ml，試驗如下表：

次數	水牛奶	水	凝結情況	味道
第一次	100ml	0ml	3、4秒鐘後凝結，很稠	奶味濃，不太滑
第二次	50ml	10ml	3、4秒鐘後凝結，適中	奶味適中，比較滑
第三次	50ml	25ml	4、5秒鐘後凝結，不夠稠	奶味微淡，很滑
第四次	50ml	50ml	7 秒鐘左右凝結，比較稀	奶味較淡，較滑
第五次	50ml	60ml	10 秒鐘左右凝結，很稀	奶味很淡，較滑
第六次	50ml	70ml	奶不凝結	奶味更淡

### 3. 瞭解薑汁的份量

我們雖然知道了水牛奶與水的比例是 5:1，但是薑汁的多少對製作出的薑埋奶的效果會有什麼影響。於是，我們又做了五次試驗，這五次實驗水牛奶與水的比例是 5:1，水牛奶的溫度都是 70 攝氏度左右，實驗如下表：

次數	水牛奶	薑汁	凝結情況	味道
第一次	100ml	2ml	3、4秒鐘後凝結	有奶味，但辣味很淡
第二次	100ml	5ml	3、4秒鐘後凝結	辣味、奶味適中
第三次	100ml	10ml	4、5秒鐘後凝結	辣味比奶味濃
第四次	100ml	15ml	7 秒鐘左右凝結	辣味較濃
第五次	100ml	20ml	10 秒鐘左右凝結	辣味很濃

### 4. 嘗試用不同的盒裝奶

製作薑埋奶要選用水牛奶，那麼選不同的盒裝奶行不行呢？我們帶著這個疑問，又做了五次實驗，這五次實驗牛奶的溫度都是攝氏 70 度左右，薑汁 5ml，實驗如下表：

次數	盒裝奶	薑汁	凝結情況	味道
第一次	牛奶 A	2ml	3、4 秒後凝結，稍顯黃色，較稀	奶味、辣味適中，吃起來很滑
第二次	牛奶 B	5ml	3、4 秒後凝結，顏色較黃，較稀	奶味、辣味適中，吃起來很滑
第三次	牛奶 C	10ml	3、4 秒後凝結，白色，較稀	奶味、辣味適中，吃起來很滑，
第四次	牛奶 D	15ml	3、4 秒後凝結，白色，較稀	奶味、辣味適中，吃起來很滑，味道比上面三種都要好
第五次	稀釋後的煉奶	20ml	15 秒左右凝結，顏色淡黃，比上面幾種稠	奶味、辣味適中，吃起來很滑



### 5. 嘗試尋找能代替薑的水果

薑埋奶，顧名思義是以薑充當著主角，但是，到底有沒有水果能夠取而代之，既能使牛奶凝結，又美味可口呢？為了瞭解這問題，我們又特意做了九次實驗，這九次實驗用 50 毫升的水牛奶，溫度都是 70 攝氏度左右，實驗如下表：

次數	果汁	分量	凝結情況	味道
第一次	橙汁	10ml	有部分凝結，凝結部分懸浮在奶面上	既有奶味，也有橙味
第二次	蘋果汁	10ml	有部分凝結，凝結部分沈澱於碗底	既有奶味，也有蘋果味
第三次	西瓜汁	10ml	不能凝結，形成稀糊狀	既有奶味，也有西瓜味
第四次	雪梨汁	10ml	不能凝結，形成稀糊狀	既有奶味，也有雪梨味
第五次	鳳梨汁	10ml	立刻凝結，像豆腐花	有奶味，也有苦味
第六次	枇杷汁	10ml	有部分凝結，凝結部分分佈於奶中	有奶味，有點苦
第七次	檸檬汁	10ml	立刻凝結，像豆腐花	有奶味，微苦
第八次	李子汁	10ml	立刻凝結，像豆腐花	有奶味，有點苦



### 結果

從上面的實驗可以看出，要製作出一碗美味可口的薑埋奶，適當的溫度是關鍵，溫度既不能太高，也不能太低。如果水牛奶的溫度太高，奶不能凝結，即使是凝結了，薑埋奶也不夠滑，口感也不太好；如果水牛奶的溫度太低，奶也不會凝結；而把攝氏 70 度左右

的水牛奶撞進薑汁裏就最佳了，這樣做出來的薑埋奶香氣撲鼻，美味可口。

水牛奶的濃度也會影響薑埋奶的質素。如果水牛奶不加水，雖然奶會凝結，但不太滑，口感也不好；如果加太多



水，奶不會凝結，即使凝結了，奶味會變淡，口感也不好。所以水牛奶和水比例是 5:1 就比較適中。至於薑汁與水牛奶的比例會影響薑埋奶的辣味和凝結的速度，水牛奶與薑汁的比例是 20:1，就會比較適中。由於沙灣盛產水牛奶，所以製作薑埋奶時，沙灣人首選水牛奶，如果選用其他的奶類，奶也會凝結，但會較稀，奶味沒有用水牛奶那樣香。

為了瞭解加熱後的水牛奶與薑汁撞在一起時凝結的原因，我們請教了中學的化學老師。原來，新鮮的水牛奶是一種溶膠，化學上稱為膠體溶液。而檢驗方法很簡單，用一束光（手電筒）照射，用透明玻璃棒盛裝的水牛奶汁，會發現一條光亮的“通道”，這是膠體溶液特有的現象，叫“丁達爾現象”。而膠體溶液的主要性質有：“電泳”、“凝聚”、“布朗運動”、“丁達爾現象”。薑埋奶的製作是應用了膠體的凝聚原理。在水牛奶中加入薑汁及一些調味品，由於薑汁中含有大量的電解質與有機醇類在溫火中適當加熱（加速膠體的凝聚），從而破壞了水牛奶膠粒的中性，使之凝聚成大分子的集合體，而醇類在受熱條件下與水牛奶的羧酸發生酯化反應，生成芳香的酯類，從而去除了水牛奶中的異味，加熱冷卻後，一碗新鮮美味的薑埋奶就製成了。

從用水果汁代替薑汁的實驗中我們可以看出，鳳梨汁、檸檬汁等果汁能使牛奶凝結，是由於果汁裏有一種特殊的酸性，而越酸的果汁會使奶凝結得越快；而雪梨汁、西瓜汁等水果汁，由於不含酸性，因而不能使奶凝結，只能成為糊狀的水果奶。這水果奶吃起來味道很好，奶味很濃，含有蛋白質、鈣以及多種維生素，具有強身和美容的功效，也是一種很好的食品。如果想不帶酸性的水果也能使奶凝結，那在水果汁中加少許薑汁，再像製作薑埋奶那樣，也可以製作出美味要口的水果埋奶，我們覺得這些食品也值得推廣。沙灣薑埋奶是我們沙灣人民智慧的結晶，我們相信，沙灣人憑著自己的智慧，會有更多的新發現。

## 參考

張穗堅、謝國材著：《常用中草藥手冊》。  
《家庭》：2003年4月上半月版。  
湯天曙：《細說乳的營養》。  
鄉土讀物：《愛我沙灣》。

## 花絮



## 編者的話

十分欣賞同學們所搜集的資料內容非常豐富，而且探究測試中考慮到不同溫度、比例及份量。希望同學們在將來的探究中表現同樣出色。

# 神奇的透明墨水



學校：廣州市海珠區東風小學  
組員：張義勝同學、朱耀威同學  
教師：陳瑩老師、朱蓮香老師

## 意念

我們在網上查看到了無色果汁的神奇作用，於是很感興趣，問爸爸媽媽是否真的有這回事，他們說革命者在傳遞秘密信件過程中曾用過它們來寫字，以防敵人識破，在冒險小說中，也讀到過用“隱形”墨水寫的秘密信件、藏寶圖，書中的主人經過艱難及危險去揭密。再問老師，老師鼓勵我們自己用實驗去驗證一下，於是我們就利用暑假時間做了用無色果菜汁來寫字，研究汁的濃度與字跡的清晰度的關係。在實驗中，我們採用了5種無色果菜汁，用榨汁機獲取汁液，在一般的紙上寫字，經過用火烤，發現真的能顯出字來，而且發現汁的濃度在一定範圍內（大約1：2）與字跡的清晰度並無大的關係。（需要說明的是我們這裏所說的無色果菜汁是相對於沒有真的墨水那種顏色來說的。）研究用無色果菜汁寫字，探究字跡清晰度與汁的濃度是否有關。

## 材料和方法

洋蔥（500克），蒜（500克），檸檬（500克），荔枝（500克），冬瓜（500克）紙多張，棉簽一盒，果菜榨汁機一台，酒精燈一盞（或燙斗），試管，量杯，水，滴管。  
用觀察法，對比法，查找資料法。

## 過程

選洋蔥剝皮後的白色部分，蒜去皮，檸檬、荔枝、冬瓜去皮去核，清理乾淨，不需沖洗，然後分別放在榨汁機裏榨取。分別取5毫升上述5種汁液滴在5個試管裏，由一人用棉簽當筆寫字，每寫一例就換一根棉簽，然後用火烤紙並記錄實驗結果。原汁加水：在上列裝有5毫升原汁的試管裏分別加上5毫升水，用上述方法實驗，又在上列裝有5毫升原汁的試管裏分別加上10毫升水，用上述方法實驗。待字跡自然乾，然後用酒精燈把寫好的字靠近火上烤或者用燙斗去燙，奇蹟出現，字顯露出來。

序號	名稱	字跡清晰度		
		果菜原汁(5ml)	加水(5ml)	加水(10ml)
1	洋蔥	一般	一般	一般
2	蒜	一般	一般	一般
3	檸檬	一般	一般	一般
4	荔枝	一般	一般	一般
5	冬瓜	一般	一般	一般

再利用3毫升原汁相互混合實驗，步驟與以上相同。

序號	名稱 (果菜原汁 3ml)	字跡清晰度		
		果菜 原汁	加水 (5ml)	加水 (10ml)
一	洋蔥+蒜	一般	一般	一般
二	洋蔥+檸檬	一般	一般	一般
三	洋蔥+荔枝	一般	一般	一般
四	洋蔥+冬瓜	一般	一般	一般
五	蒜+檸檬	一般	一般	一般
六	蒜+荔枝	一般	一般	一般
七	蒜+冬瓜	一般	一般	較淡
八	檸檬+荔枝	一般	一般	較淡
九	檸檬+冬瓜	一般	一般	較淡
十	荔枝+冬瓜	一般	一般	較淡
十一	全部混合	一般	一般	一般

## 結果

能用無色果菜汁寫字，發現汁的濃度在一定範圍內（大約1：2）與字跡的清晰度並無大的關係。

## 感想

能夠初步得出果菜汁濃度在一定範圍內（大約1：2）與字跡清晰度無關，與我們的猜想剛好相反。分析無關的原因可能與水分蒸騰而留在紙上的只有原汁成分有關，實驗中體會要用心去觀察，做事要細心，耐心，不能灰心，最難忘的是用火烤紙，這個實驗過程中，眼看自己艱辛的工作就要完工，一不小心燒著了，那滋味別提有多懊悔。就這樣反反覆複，通過查找科學探索學生頻道網，找到了隱形墨水可以寫字的科學道理，原來果菜汁能使紙發生化學變化，形成一種類似透明薄膜一樣的物质，這種物质的燃點比紙低，往火上一烤或經過燙斗燙，它就燒焦了，所以會顯出棕色的字跡來。

## 編者的話

同學們利用了不同的果菜汁寫字進行字跡清晰度的測試，意念有趣。可考慮進一步探究，如測試溫度或不同的紙張會否影響字跡的清晰度。

# 紙支架—承受力大比拼

學校：廣州市荔灣區環翠園小學  
組員：陳雅琨同學、盧敏儀同學、王穎薇同學、  
邱倩瑜同學、李穎欣同學  
教師：曾彬娟老師

## 意念

紙，總是給人一個弱不禁風的印象：輕輕地拉一拉，它就破了；輕輕地壓一壓，它就皺了。真是這樣的嗎？我們這個實驗小組對這個問題很感興趣，並且進行了“紙支架到底能承受多大力”的研究。一起來看看，我們是怎麼樣把紙變成大力士吧！

## 設計

對製作紙支架的要求：

- (一) 使用統一的紙張。從環保角度出發，我們使用的是被廢棄的宣傳紙張（尺寸：21CM × 28.6CM）；
- (二) 搭成的紙支架放上重物後，重物離支架底部不低於5厘米；
- (三) 除了可以使用雙面膠或透明膠粘貼外，不能有其他輔助材料；
- (四) 紙可以根據需要任意設計成各種形狀，但是每一個紙支架配件最多只能用一張紙；
- (五) 檢測紙支架承受力時，將紙支架放在平整的地面上，再放上水桶，往水桶裏加水。以支架不變形前能承受的最大重量作為紙支架的承受力。

## 假設

- (一) 不同形狀的紙支架的承受力不同；
- (二) 紙支架越寬，承受力越強。因為與水桶接觸面越大的紙支架，越能分散壓力，所以越牢固。

## 材料

剪刀、透明膠或雙面膠、規格為21CM × 28.6CM的宣傳紙張、水桶、水、杯子、體重秤、尺子。

## 活動前的思考

1. 每個紙支架的高度定為5厘米。因為越低的紙支架越牢固，但是如果低於5厘米則不符合活動要求；
2. 在製作每一個紙支架時，儘量將一張紙的材料全用上，這對紙支架的承重是沒有壞處的。

## 過程

### (一) 實驗步驟：

1. 將每張紙裁成5厘米寬的紙條；
2. 在支架與水桶接觸面大的情況下，比較不同形狀紙支架的承受力。具體做法是：分別將每張紙所裁得的紙條製作成寬的波浪形體支架、圓柱形體支架、梯形體支架、六邊形體支架、蜂窩形體支架、三角形體支架等，測量它們所能承受的最大壓力，並作比較；
3. 在紙支架形狀相似的情況下，比較與水桶接觸面大小不同的紙支架的承受力。具體做法為：將每張紙所裁得的紙制分別作成狹小的圓柱形體支架、長方形體支架等，測量它們的承受力，並與第2步中的有關紙支架作比較。

### (二) 資料的記錄：

紙支架	接觸面	承重時的穩定性	承重力
1 波浪形體	較大	較穩定	20公斤
2 雙環形組合體	較大	較穩定	7公斤
3 五環形組合體	較大	較穩定	8公斤
4 蜂窩形體	較大	較穩定	16公斤
5 混合形體	較小	較穩定	20公斤
6 三角形組合體	較大	較穩定	16.3公斤

紙支架	接觸面	承重時的穩定性	承重力
7 梯形組合體		大	較穩定 6 公斤
8 長方形組合體		大	較穩定 3 公斤
9 六邊形組合體		大	較穩定 13 公斤
10 單圓柱體		小	較穩定 20 公斤
11 單長方形體		小	較穩定 18 公斤

### (三) 資料分析

- 1 號至 9 號紙支架與水桶接觸面大，水桶放上後較穩定。其中 1 號波浪形體紙支架和 5 號混合形體紙支架能承受的重力最大；
- 10 號和 11 號紙支架與水桶接觸面小，水桶放上後不穩定。10 號是與水桶接觸面小的圓柱形體的紙支架，2、3、4 號是與水桶接觸面大的圓柱形體紙支架，它們相比，發現與水桶接觸面小的 10 號單圓柱形體支架承受力大。另外，11 號是與水桶接觸面小的長方形體支架，8 號是與水桶接觸面大的長方形體支架，它們相比，亦發現接觸面小的 11 號承受力大。這一點與我們先前的假設是相反的。

### 結論

- (一) 紙支架的承重力與它的形狀有關，其中波浪形體與混合形體支架能承受的力較大；
- (二) 紙支架的密度大，與水桶接觸面小，它能承受的力大。

### 感想

#### (一) 我們探究的過程：

在這個探究活動中，我們的思路很清晰：我們認為影響紙支架承受力的因素有兩個，一個是紙支架的形狀，另一個是紙支架與重物的接觸面。由於事先同學們一致認為圓柱體的紙支架和接觸面大的紙支架承受力，因為建築物的柱子多採用圓柱體，而且接觸面越大，越能分散力，從而越牢固，所以大家暗暗地較勁，都從這兩個方面入手去設計紙支架，希望自己的紙支架能成為最強的“大力士”。比如盧敏儀的五環形組合體支架、王穎薇的雙環形組合體支架、陳雅琨

的蜂窩形體支架。其中蜂窩形支架能承受 16 公斤的重力，差不多是一桶水了！我們高興地請曾老師來看我們我成果，但是老師問了一個問題，我們都沒有答出來。老師問：「這些資料能證明你們的假設嗎？」是呀，我們只做了接觸面大的圓柱形體支架，還沒做其他形狀的紙支架，沒有比較，還不能說明問題呀！於是，我們設計了梯形組合體支架、六邊形組合體支架、長方形組合體支架、三角形組合體支架、波浪形體支架等等。結果發現波浪形體支架更強大，它能承受一滿桶水呢，放在體重秤上一秤，哇！20 公斤呀！

這個資料推翻了我們之前認為的圓柱體支架承受力最強的猜想！在給我們教訓的同時，也給了我們一個啓示——我們先前認為接觸面大的支架承受力較強的想法會不會也是錯的呢？於是大家一起動手，製作了單圓柱體支架、單長方體支架，把對它們測得的承受力和前面相關的紙支架一比，再一次有了與猜想不同的發現：接觸面小的支架承受力更強！

在這個探究活動中，我們除了知道波浪形體、混合形體支架承受力較大以及紙支架的密度大，與重物的接觸面小承受力大外，我們還深深體會到：假設不一定是正確的，一定要用實驗來檢驗才知道真假。

#### (二) 收集資料：

學校對我們的探究活動非常重視，特意開放了圖書館、藏書室供我們查找資料。我們發現書上對不同形狀的紙橋承受力不同的介紹得比較多，但是其中講及原因的則較少。從我們目前收集到的資料來看：波浪形的支架有許多稜，它們能分散重量，使重量均衡的分佈，從而能承受更大的壓力。但是為什麼接觸面小的支架承受力更大，是因為它們緊緊“團結”在一起的緣故嗎？關於這一點，書上沒有詳細解釋。

我們又到網上查閱資料，發現一個非常有趣的事：清華大學機械系 10 多名大學生哥哥曾經用 6 噸的報紙和乳膠設計了一座紙橋，讓 1 噸多重的吉普車通過，多厲害呀！不過我們想，如果清華大學的哥哥們能把圓柱體的橋墩設計成波浪形體的橋墩，那我們相信同量的用紙，能承受更大的壓力！

#### (三) 我們的構想：

紙支架輕便易攜。我們想，如果能利用我們的研究成果設計足夠牢固的紙支架，便可以利用它來搭建臨時的舞臺、帳篷等，那將是一件非常有意義的事！

### 編者的話

同學們具有探究精神，亦嘗試從資料中找出科學理論來解釋結果。其實同學們還可以留意製作不同紙支架所用的配件數目及大小，對探究結果所構成的影響。

# 洗手事小學問大

學校：廣州市番禺區市橋德興小學

組員：廣州市番禺區市橋德興小學科技小組

教師：雷曉暉老師、余慧平老師

## 意念

這一天，我從花園裏玩耍後回來，發現手髒了，便到洗手間去洗手。我忽然想起“SARS”那段時間播出了這麼一個公益廣告：「大家必須勤洗手」、「洗手要夠30秒」。為什麼呢？我問爸爸為什麼洗手要夠30秒，爸爸也不知道其中的奧秘。為了揭開這個秘密，於是下定決心要查個清楚！

我們的猜想

1. 不洗手會使細菌生長嗎？
2. 什麼情況下需要洗手呢？
3. 為什麼洗手要不少於30秒？正確的洗手方法是怎樣的？

## 目的

讓人們認識洗手中的大學問，養成良好的洗手習慣。使人們瞭解並掌握洗手的正確方法，避免因洗手不當而影響身體健康。

## 過程

### 實驗一：洗手與不洗手的細菌培養觀察。

材料：蛋白胨（5g）、牛肉膏（3g）、水（100ml）、瓊脂（15%）、培養皿（若干）

過程：

1. 製作培養基。
2. 用已洗過的手與沒洗過的手分別印在培養基上，蓋好培養皿，在室溫下培養1周。
3. 觀察並記錄細菌繁殖情況。

記錄：

從不洗手的培養基上可以看到有很多細菌，大約分為4類：第一類是深紅色小圓點。第二類的形狀為條狀，在又細又幼的透明線上有一粒塵土一般小的黑點。第三類的形狀像棉花，顏色呈白色、灰色。第四類的形狀像一塊膠，顏色呈米白色。從已洗手的結果上亦看到有許多細菌，可以分為2類：第一類為棉花狀，顏色有灰色、褐



色、白色。第二類形狀為小圓點，顏色呈深黃色、深紅色。

色、白色。第二類形狀為小圓點，顏色呈深黃色、深紅色。

結論：

通過未洗手與洗手的實驗，能知道觸摸物體後，手會有很多細菌，而洗手後仍會有細菌，但數量比較少。

### 實驗二：

用洗手液或肥皂搓揉，洗手時間5秒、洗手時間20秒和洗手時間30秒三種情況下的細菌培養觀察。

材料：蛋白胨（5g）、牛肉膏（3g）、水（100ml）、瓊脂（15%）、培養皿（若干）、洗手液

過程：

1. 製作培養基。
2. 用等量洗手液等量時間洗手後，一起觸摸鑰匙、錢、牆壁、扶手和地板後，分別用等量洗手液洗手，時間分別為5秒、20秒和30秒。把手分別印在培養基上，蓋好培養皿，室溫下培養1周。
3. 觀察並記錄細菌繁殖情況。
4. 選擇60粒大小、顏色基本相同的飽滿綠豆分別放在3個燒杯裏，把培養好的細菌分別投入，觀察綠豆的生長情況。

記錄1：

我們通過洗手時間的長短的對比，發現洗手時間5秒的結果中含有的細菌種類較多，顏色較深，有的細菌呈赤紅色，一點一點的，像蠟滴一樣，分佈範圍比較廣；有的白中帶綠或帶黑，看上去毛茸茸的，數量比較多；有的是褐綠中帶一兩點，還有的是一些黃色、淺綠和玉色的小圓點，一團黑的以及一團淺綠的，但數量不多，看起來顏色非常鮮豔。

洗手時間20秒的實驗結果中含有的細菌呈赤紅色，一點一點的，像蠟滴一樣，分佈範圍比較廣；有的白中帶綠或帶黑，看上去毛茸茸的，數量比較多；有的是一些黃色、淺綠和玉色的小圓點，一團黑的以及一團淺綠的，但數量不多，看起來顏色非常鮮豔；還有一種蘑菇狀的細菌，顏色比較淺。

洗手時間30秒的實驗結果中含有的細菌呈赤紅色，一

點一點的，像蠟滴一樣，分佈範圍比較廣；有的白中帶綠或帶黑，看上去毛茸茸的，數量比較多；有的是一些黃色、淺綠和玉色的小圓點，一團黑的以及一團淺綠的，但數量不多，還有一種蘑菇狀的細菌，顏色比較淺。總的來說，細菌數量比洗手時間 5 秒、20 秒的實驗結果少，顏色比較深沉。



結論 1：洗手時間越長，殺菌效果越好。

記錄 2：

	洗手時間 5 秒	洗手時間 20 秒	洗手時間 30 秒
1 月 12 日	一些豆芽中有粘膜，其餘的開始脫殼。	豆芽開始脫殼，水面結薄膜。	豆芽開始發芽，水面結薄膜。
1 月 13 日	一部分豆芽長有黑點，已全部發芽。	大部分豆芽都有發芽，生長速度較慢，水面有粘性。	已全部發芽。
1 月 14 日	豆芽正常發芽。	水面有薄膜，水比較混濁。	豆芽沒有變化。水十分混濁。
1 月 15 日	豆芽沒有變化。	豆芽沒有變化。水十分混濁。	大部分豆芽正常生長，少部分豆芽已停止生長，有兩顆豆芽出現了腐爛現象。水面結有一層薄膜。
1 月 16 日	水帶有粘性，有些混濁。	豆芽沒有變化。水面有一層薄膜，水十分混濁。	豆芽沒有變化。水面有較多薄膜。
1 月 17 日	水面結有薄膜，水十分混濁。	豆芽生長正常。	豆芽停止生長，水豆芽已停止生長。
1 月 18 日	豆芽已停止生長。水十分混濁。	豆芽已停止生長。水面結有薄膜。	水十分混濁。
1 月 19 日	有一顆豆芽開始腐爛，水比較混濁。	有一顆豆芽開始腐爛，水面結有薄膜。	少部分豆芽正常生長，水面結有薄膜。
1 月 20 日	少部分豆芽開始腐爛。水比較混濁。	其中三顆豆芽開始腐爛。水面結有薄膜，水十分混濁。	其中一顆豆芽已腐爛。
1 月 21 日	沒變化。	大部分豆芽開始腐爛。	少部分豆芽開始腐爛。
1 月 22 日	豆芽再次生長。	少部分豆芽再次生長，腐爛現象減少。	大部分豆芽再次生長，腐爛現象減少。
1 月 23 日	豆芽正常生長，已沒有腐爛現象。	豆芽正常生長。水面結有薄膜。	沒變化。
1 月 24 日	大部分豆芽正常生長，其中三顆再次有腐爛現象。	大部分豆芽正常生長，其中兩顆豆芽再次有腐爛現象。水十分混濁。	大部分豆芽正常生長，其中兩顆豆芽再次有腐爛現象。
1 月 25 日	沒變化。	大部分豆芽正常生長，少部分有腐爛現象。水十分混濁。大部分培養液變成了紅色。	沒變化。
2 月 2 日	沒變化。	細菌粘著少部分豆芽。	沒變化。
2 月 3 日	沒變化。	豆芽生長速度緩慢。細菌長出了黴絲。	豆芽生長速度緩慢。少部分豆芽開始腐爛。
2 月 4 日	沒變化。	沒變化。	沒變化。
2 月 5 日	大部分豆芽正常生長，少部分豆芽有腐爛現象。	大部分豆芽正常生長，少部分豆芽有腐爛現象。	少部分豆芽分開了兩半，裏面呈現大範圍的腐爛，但腐爛程度較淺。有一兩顆豆芽表面呈現淡紅色。
2 月 6 日	大部分豆芽正常生長，豆芽之間結有一片膜。	少部分豆芽正常生長，少部分豆芽腐爛程度較大。	大部分豆芽已無法生長，細菌令水中結有粘膜。

實驗結論 2：細菌對植物的生長有抑制作用。

### 實驗三：觸摸課本、錢和鑰匙三種不同物體的細菌培養觀察。

材料：

蛋白陳 (5g)、牛肉膏 (3g)、水 (100ml)、瓊脂 (15%)、培養皿 (若干) 洗手液、鑰匙、課本、錢

過程：

1. 製作培養基。
2. 把分別觸摸鑰匙、課本、錢的手印在培養基



上，進行對比，蓋好培養皿，在室溫下培養1周。

3. 觀察並記錄細菌繁殖情況。

記錄：

從觸摸過鑰匙的手的實驗結果中，我們可以看出在培養基中分佈了不同種類、不同顏色的細菌，分別有一種是呈白色的黴絲；另一種是灰黑中帶褐色的比較大的圓點；另幾種則是黃色、玉色和白色的圓點和白中帶褐綠的比較大的圓點，甚至還有一些白中帶黃的活的小蟲。玉色的小圓點和白中帶黃的小蟲子的數量最多，而黴絲覆蓋的範圍則最廣。

從觸摸錢的實驗結果中，我們可以看出在培養基中分佈了4種不同種類、不同顏色的細菌，其中白中帶褐黑的黴絲的覆蓋面積最廣，白中帶褐色的和白色的黴絲的覆蓋面積比較廣，而白中帶紅的圓點的數量很少。



從摸過課本的實驗結果中，我們可以看出在培養基中分佈了5種不同顏色、不同種類的細菌，其中要數白中帶黃的黴絲的覆蓋範圍最廣，而白中帶褐綠，以及褐綠、粉紅、黃色的小圓點的數量一樣多。

結論：

錢裏含有人看不見的有害細菌；鑰匙裏含有大量細菌，學習用的課本中，也含有大量的細菌。

### 實驗四：各種洗手用品的滅菌效果對比

材料：泡沫型洗手液、香皂、肥皂、藥物皂

過程：

1. 製作培養基。
2. 把分別用各種不同類型的洗手液洗手的手，進行對比，蓋好培養皿，室溫下培養1周。
3. 觀察並記錄細菌繁殖情況。

記錄：

組別	實驗	觀察
免沖水洗手液	1	片狀，呈橙、黃、白色。
	2	不規則狀，呈米白色。
	3	充滿，米黃色。
香皂	1	點狀和塊狀，呈白色。
	2	塊狀，呈白色。
	3	塊狀，呈白色。
肥皂	1	一小塊，呈橙色。
	2	芝麻狀，呈黃色。
	3	絲狀，呈橙色和黃色。
泡沫型洗手液	1	塊狀，呈黃色和白色。
	2	點狀，呈白、橙、黃色。
	3	絲狀，呈白、米黃色。

結論：洗手時用肥皂效果更好。

### 實驗五：洗手方法的對比（既省水又滅菌）

材料：洗手液、毛巾、電吹風。

過程：按照以下各種做法進行實驗後，把手按在培養基上。

1. 粗略地洗手。
2. 在手是乾的情況下，塗洗手液，再稍稍細細地洗手，最後用水沖乾。
3. 在手是濕的情況下，塗洗手液，再稍稍細細地洗手，最後用水沖乾。
4. 一邊沖水，一邊用洗手液認真地洗。
5. 快速蓋上培養皿，觀察並記錄細菌的生長狀況。

記錄：

組別	實驗	觀察
洗手後用電吹風吹乾	1	絲狀，呈淡黃色。
	2	版塊狀，呈白色。
	3	環繞狀，呈白色和黃色。
粗劣地洗	1	網狀和圓形，呈米黃和透明色。
	2	條紋狀，呈白色。
	3	圓形，呈白色。
濕手塗液用水洗淨	1	點狀，呈黃色和米黃色。
	2	點狀，呈接近透明的白色。
	3	點狀，呈白色。
乾手塗液用水洗淨	1	塊狀，呈米黃色。
	2	半圓狀，呈米黃色。
	3	仿圓狀，呈米黃色。
洗手後直接甩乾	1	環繞狀，呈米黃色。
	2	不規則狀，呈半透明狀。
	3	近圓狀，呈米黃色狀。
洗手後用抹面巾抹乾	1	塊狀，呈米黃色。
	2	2字狀，呈米黃色。
	3	塊狀和手指狀，呈淺黃色。
邊沖水邊用洗手液認真洗	1	塊狀和手指狀，呈白色。
	2	點狀和條形，呈黃色。
	3	點狀，呈白色和橙色。

結論：洗手後直接甩乾效果更好。

### 總結

通過這五個實驗結果，可以得知，在我們日常生活中，都分佈著細菌。因此，我們應該注意衛生，全面消滅細菌。為了提醒大家洗手的重要性和正確方法。我們編寫了「順口溜」：洗手洗手學問大，洗手方法要正確，洗手要用洗手液，洗手要用流動水，洗手要夠三十秒，大家必須勤洗手。

### 編者的話

同學們進行了多個實驗測試來作探究，嘗試了解日常生活上的小問題中的大學問。希望同學們可以繼續努力探究，學習到科學之餘也可以多了解身邊的事物。

書名：小學科學專題探究 - 生活中的科學  
主編：蘇詠梅  
編輯委員會：梁偉明、郭子倫、吳木嘉、黃健琛  
文書處理：蔡璋  
美術及排版：殷慧兒  
出版：第九屆「常識百搭」科學專題探究展覽籌委會  
印刷：教育出版社有限公司  
日期：二零零六年

版權為主辦機構所有，歡迎作教育用途，請列明出處。