



# 小學科學專題探究

## 改善生活質素

蘇詠梅主編



主辦



香港科學館  
HONG KONG  
SCIENCE MUSEUM



康樂及文化事務署  
Leisure and Cultural  
Services Department



The Hong Kong  
Institute of Education  
香港教育學院

Education 教育統籌局  
and Manpower Bureau



香港教育城  
HkedCity



香港數理教育學會

贊助

利銘澤黃瑤璧慈善基金



# 小學科學專題探究 改善生活質素

## 目錄

嘉賓題詞		4
編者的話	蘇詠梅	6
帶領學生進行科學探究之路	張慧然	8
把「常識百搭」的經驗引入校本課程	李佩霞、葉治浩	10
歷屆參與學生分享經驗心得——節錄「學生講座」中學生經驗分享	蘇詠梅	13
「改善生活質素」——科學專題探究「大剖析」	蘇詠梅	15
媒體報導		17
<b>香港隊伍——評判大獎報告</b>		
自動攪攪器	大埔舊墟公立學校	20
“氣”死誰手？	保良局世德小學	23
感光自動窗簾	聖士提反女子中學附屬小學	29
鞋底防滑大測試	孔教學院大成小學	33
不同美白牙齒產品的美白效果比較	天水圍循道衛理小學	36
健康廚房	僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校	40
<b>香港隊伍——傑出獎報告</b>		
聲光伴我行	大埔舊墟公立學校	44
方便濾水器	鳳溪廖潤琛紀念學校（下午及全日制）	47
火車月台黃線安全提示器	慈幼葉漢小學	53
自動滅火垃圾箱	天主教溥仁學校（上午）	55
傷健共融籃球架	聖伯多祿天主教小學	57
安全倒車裝置	大埔舊墟公立學校（寶湖道）	59
多用途牙刷	保良局雨川小學	62
書包過重警報器	天水圍天主教小學	63
迪「樹」尼樂園	聖文德天主教小學	67
廁紙更換提示器	北角衛理小學	68
超智能雨傘	聖博德天主教小學（蒲崗村道）	70
清新空氣的體現——潔淨粉擦	浸信會沙田區呂明才小學	73
茶垢剋星	鳳溪第一小學	75
帶鑰匙提示器	沙田官立小學	81
智能單車鎖警報器	樂善堂梁銶琚學校（分校）	83
降溫玻璃窗	石湖墟公立學校	86
回收垃圾有賞箱	天水圍天主教小學	90
長者環保健身椅	鳳溪廖潤琛紀念學校（下午及全日制）	93
<b>海外參展隊伍報告</b>		
驅蟑達人「皂」得住——天然環保驅蟑皂	台灣台北縣秀朗國民小學	96
向髒手Say Goodbye	澳門培正中學（小學隊）	108
我們在使用太陽能——太陽能背包與太陽能頭盔	廣州市海珠區曉園小學	112
剝雞蛋的科學	廣州市天河區體育東路小學	117
哪種卷紙最“抵”買	廣州市白雲區鶴邊鎮泰小學	119
校園生物園的土壤改良和保護	廣州市越秀區黃花小學	123
蘋果變粉、蓮藕走粉的秘密	廣州市番禺區市橋德興小學	126



# 第十屆「常識百搭」 科學專題探究展覽

## 主辦機構

香港教育學院數社科技學系  
香港科學館  
教育統籌局  
香港教育城  
香港數理教育學會

## 贊助機構

利銘澤黃瑤璧慈善基金

## 籌委會成員

蘇詠梅博士	香港教育學院
陳沛田先生	教育統籌局
吳木嘉先生	教育統籌局
梁偉明先生	香港科學館
郭子倫先生	香港科學館
潘素霞小姐	香港教育城
廖雲玉小姐	香港教育城
羅宇中先生	香港教育學院

# 十周年慶祝典禮評判團

朱經武教授	香港科技大學	吳重振先生	香港數理教育學會
周劍鋒先生	香港科學館	鄭銘鳳女士	香港教育城
陳沛田先生	教育統籌局	蘇詠梅博士	香港教育學院

# 展覽評判團

方乃剛博士	香港理工大學	許伯銘教授	香港中文大學
何淑嫻女士	教育統籌局	陳子陽先生	教育統籌局
余忠權先生	教育統籌局	陳自端校長	中華基督教會基正小學
吳本韓博士	香港教育學院	陳炯林教授	香港科技大學
吳賓先生	香港數理教育學會	陳淑文小姐	香港科學館
呂夢茹小姐	教育統籌局	陳榮洲先生	水務署
杜家慶校長	佛教榮茵學校上午校	楊友源博士	香港教育學院
沈富明先生	教育統籌局	楊萬成先生	教育統籌局
周嘉雯小姐	教育統籌局	劉培生博士	香港科技大學
周劍鋒先生	香港科學館	劉煒堅博士	資深教育工作者
凌志聰博士	香港大學	蔣翼邁教授	香港科技大學
張炳堅校長	保良局蕭漢森小學	鄭建德先生	匯基書院（東九龍）
梁兆棠校長	香港教育工作者聯會黃楚標學校	鄭美紅博士	香港教育學院
梁見德先生	教育統籌局	鄭啟明博士	香港中文大學
梁偉業先生	香港科技教育學會	黎李淑靜女士	教育統籌局

# 參賽計劃書評選團

黃振賢先生	保良局第一張永慶中學	張如南先生	中華基督教會基華小學
劉國智先生	香港教育學院	梁偉業先生	香港科技教育學會
梅筱霞女士	胡素貞博士紀念學校（下午）	陳佩芳女士	沙田培英中學
馮偉明先生	大埔崇德黃建常紀念學校	高展邦先生	中華基督教會灣仔堂基道小學（九龍城）
陳志誠先生	仁愛堂陳黃淑芳紀念中學	林威廉先生	台山商會中學
黃永基先生	靈糧堂怡文中學	吳賓先生	香港數理教育學會
黃鎮波先生	中華基督教會方潤華小學	殷振雄先生	聖公會聖米迦勒小學
鍾永強先生	九龍工業學校	林從敏小姐	香港教育學院
陳錦源先生	東華三院伍若瑜夫人紀念中學		



# 嘉賓題詞



朱經武教授 香港科技大學 校長

慎思明辨、求進創新

吳重振先生 香港數理教育學會 會長

思維創新 砥提昇素質 呈異彩  
科研奠國本 利澤民生 繪藍圖



黃慶瀾先生 香港科學館 總館長

科學助你尋找真理

鄭銘鳳女士 香港教育城 行政總裁

探索世界·創造知識  
拉闊學習·打造未來



陳沛田先生 教育統籌局資優教育組 總課程發展主任

於小見大，科學存乎批判  
知難行易，探究志在立新



蘇詠梅博士 香港教育學院數社科技學系 副教授

動手動腦齊切磋  
科學探究樂趣多





## 編者的話

「常識百搭」踏入第十個年頭了！

本屆「常識百搭」以「改善生活素質」為主題，希望學生就日常生活的事物和現象進行科學探究，或針對生活上的問題提出改善方案。同學們透過親身參與科學探究活動的過程，可以增進科技知識、掌握學習科學方法的運用，並對大眾生活質素更為關注，提高對社會的歸屬感和責任感。「常識百搭」舉辦多年，已深得學界支持及師長的認同，至今已有二百多所小學參與這項極具教育意義的創意科學活動。

### 「百搭趣問」

第十屆「常識百搭」舉辦了一連串配合活動供教師和學生參與，打響頭炮的是「百搭趣問」。在香港教育城的網絡中，設有「常識百搭」網頁，當中的「百搭趣問」部分有多個預設的問題，邀請學生觀看歷屆的專題探究設計之錄像短片，從中尋找解答，寓學習於娛樂。

### 「教師講座」

教師發展講座提供相關資訊，讓教師更有信心引導學生進行科學探究。是次講座中，石湖墟公立學校的張慧然老師分享她帶領學生參與科學探究的經驗和心得；鳳溪第一小學的李佩霞老師和葉治浩老師介紹如何將參與活動獲得的經驗引入學校課程中。此外，籌委會成員亦透過實際事例，讓教師從學術及學校的層面認識如何協助學生進行科學探究，繼續實踐「常識百搭」致力推動教師專業發展的理念。

### 「網上報名」

踏入第十年，「常識百搭」有不少的突破，採用網上方式來提交展覽計劃書正是其中之一。有意參與的學校只需鍵入學校電話號碼，系統便可辨識所屬學校，同時教師亦可將所有資料，包括設計圖的圖檔，上載並儲存於數據庫，日後只需憑參考號碼，便可更改資料。

### 「計劃書甄選」

本屆首次接受網上遞交計劃書，評審員可獲授權進入網頁內預先閱覽計劃書。甄選計劃書程序在十二月初於香港科學館舉行，十多位來自中、小學的教師及香港教育學院導師，積極參與評審工作，選出符合資格的計劃書，並且提供意見及改善建議予同學參考。在一月初，籌委會將評選結果及評審團意見，經電郵發送給學校作參考或進一步修訂計劃書。

### 「學生講座」

貫徹歷屆「常識百搭」鼓勵學生發揮創意來進行科學探究，籌委會今年特別加強培訓學生的工作，舉辦學生講座，希望同學聽取歷屆參與者的探究心得，並且透過闡釋實例，讓學生認識如何適當地運用各種方法及技能進行科學專題探究。講座邀請了去年獲獎的聖士提反女子中學附屬小學及鳳溪第一小學的同學分享探究歷程，提供第一手經驗給參賽者參考；另外，亦邀請聖保羅男女中學周沅瑩同學和聖保羅書院吳鐵浩同學，分享過去參與「常識百搭」獲得的經驗如何有助他們在中學的學習。這次學生講座接受網上報名，共有近三百位師生參與。

### 「展覽日」

展覽日在四月十三及十四日，兩天內分三個時段舉行。今年有來自94所小學合共600多名小學生組成133隊參展，與其他同學及到場參觀人士分享他們努力探究的成果。繼去年邀得廣州的隊伍參展後，今年更有台灣和澳門的隊伍參展，籌委會希望藉此促進香港與其他地區學生的交流，開拓他們的視野，並透過互相分享及觀摩，彼此學習。在此亦衷心感謝三十多位資深教育工作者及各大專院校之學者擔任艱辛的評審工作。

### 「十周年慶祝典禮」

六月二日是「常識百搭」十周年慶祝典禮的大日子。在四月中展覽日獲「評判大獎」的六支優勝隊伍會獲邀請競逐「十周年大獎」的金獎及銀獎。此外，大會更會頒發十多個「積極參與獎」予多年來熱心參與「常識百搭」的學校。今年承蒙香港科技大學校長朱經武教授蒞臨擔任主禮嘉賓及評判，籌委會深感榮幸之餘，相信對參賽學生來說也是很大的鼓舞。

### 「科學探究特刊」

籌委會一如既往，將各傑出作品之書面報告及匯報簡報整理，編輯成一本科學學習刊物，推介學生的科學探究成果。大會亦將參展隊伍提交的132份計劃報告加以分析後，把結果刊載出讓教師、家長和學生作參考。此外，特刊同時收錄了來自教師和學生講座的分享內容和活動花絮等，讓大家可以有機會回顧本屆「常識百搭」中一些精彩的環節和時刻。同時，萬分感激一口田有限公司在短短兩個星期內為本書刊作美術設計及排版，使書刊能夠在十周年慶祝典禮當日面世。

最後，我謹代表籌委會向每位曾參與「常識百搭」科學專題探究展覽的各界人士致以衷心的感謝。

蘇詠梅博士  
第十屆「常識百搭」科學專題探究展覽  
籌委會負責人  
二零零七年六月



# 老師分享

## 帶領學生進行科學探究之路

### 引言

從1999年起，我每年也帶領學生參與「常識百搭」，至今已渡過九個年頭。而近年香港的教育發展趨勢也越來越著重科學探究，因此在帶領學生參與「常識百搭」的時候，我也逐漸著意加強科學探究的元素，培養學生對科學方法的掌握。

### 引導學生創作的途徑

學生本身是極具創意和探究精神的，但是他們未必能恰當地運用，故此需要教師從旁啟發和引導。以下是我從個人經驗歸納出的點滴，盼能達成投磚引玉之效。

#### 1. 實物引發學生靈感

以日常生活經驗或實物來刺激學生的創作靈感是既簡單又有效的方法。在某年腳踏廁所板的製作過程中，我首先向學生展示實物(廁所板和腳踏垃圾桶)，然後與學生進行「腦激盪」，令學生創作出智能廁所板，最後更榮獲「傑出獎」。此外，在製作的過程中，學生運用了槓桿原理，讓他們明白到槓桿如何運作，以及如何提高槓桿系統的效率。



廁板 +  
腳踏垃圾桶

智能廁所板



#### 2. 鼓勵學生創意投稿

引導學生創作的另一個途徑是廣徵學生的意念。學生透過閱讀參考書籍或其他不同的途徑尋找資料，時會激發他們產生各式各樣的意念，即使是天馬行空的也可以。教師收集這些意念後，可以篩選和修改一些可以發展的意念。當然，那些意念需要是有創意，而且容許加入探究元素的。能夠讓學生自行或在教師的指導下自行製作展品也是條件之一。有時學生的投稿雖然簡單，卻很有創意。至於投稿方式，不要求太多文字，讓學生可以透過圖畫來表達意念。

#### 3. 教師學生共同協作

收集學生的意念後，與他們一同訂立研究目的、假設和方法是重要環節。例如某年參展題目「食物保溫蓋」的原本意念是保溫板，但由於市面上已有類同的發明品，我於是建議學生將其改為保溫蓋。然後，讓學生建議和選擇一些物料進行測試，他們往往有很多的創意。待選定合適的物料後(如：發泡膠、棉花、羽毛等可以保溫的填充物料)，就要決定如何進行測試。好像「保溫食物蓋」，學生需要製作一個模型來進行一連串的測試。一般來說，這些測試都要配合記錄、整理和分析結果，從而得出結論。最後，便是編寫報告書和製作展板。在整個探究過程中，學生可以接觸到許多不同的知識和技能。

## 給學生充足的準備

其實，學生除了在進行科學探究和參與「常識百搭」時得益外，教師帶領學生觀摩「常識百搭」的展覽也令學生獲益良多。教師可以考慮在早一年帶領有潛質的學生在展覽日觀摩，讓他們熟悉展覽場地、攤位、向評判介紹的模式等，那麼當他們真正參與展覽時，教師只需要從旁協助和提供意見。還有，安排觀摩的學生做「參觀報告」工作紙是加強學生學習科學探究的好方法。學生需要選出會場內3件展品，寫出作品名稱、科學原理和用途等，並畫出它們的樣子，令學生在觀摩過程中有適當的目標和工作。



參觀報告



收集學生投稿

## 編者的話

### 靈感的泉源

張老師所分享的，是她多年帶領學生參與「常識百搭」累積的經驗和實踐。教師沒有適當的輸入，學習就難有好的產出。如果學生坐下來便有好靈感，這大概只是大家的好運氣吧！張老師在學校的工作桌上有一系列有關小朋友創意和發明的書籍，相信這正正是她能帶給學生靈感去寫探究計劃書的泉源。

### 校內的「百搭」

十分欣賞張老師「鼓勵學生創意投稿」的方法。由於每間學校只可以派出兩個隊伍參與「常識百搭」的展覽，投稿可讓更多學生在校內參與「小小『常識百搭』」。或許所投的意念最終不能成為到校外參展的探究題目，相信學生在過程中經已獲益不淺。這亦讓「常識百搭」在學校內播下種子，讓每一個學生都能參與科學探究學習。

### 觀摩的工作

張老師帶領未能參展或準備下一年參展的學生觀摩「常識百搭」，並要求他們完成「參觀報告」工作紙。這樣，張老師可謂把參展學生的經驗帶給了校內的其他學生。另一方面，又可以幫助學生預備來年的參展工作。

盼望張老師的分享能激發其他教師產生更多的意念，幫助學生發揮創意，進行科學探究。

## 教師個人檔案

### 張慧然老師

任教學校：  
石湖墟公立學校

教學科目：  
數學、常識和視藝

教學特色：  
創意教學

參加「常識百搭」年份：  
1999年開始



# 老師分享

## 把「常識百搭」的經驗引入校本課程

### 引言

2000年，學校首次參加「常識百搭」。帶領學生參加「常識百搭」並非一位教師可以單獨完成的工作，而是需要同事間的協助和支持。教師可以邀請相熟和新的同事加入團隊，讓更多同事有機會接觸和參與「常識百搭」，認識科學探究，對日後在校內推動科學探究很有幫助。此外，徵詢有科學教育背景的教師的意見也是非常重要的。

### 校內的「小小科學家訓練計劃」

初時參加「常識百搭」遇上了不少的問題，如何選拔學生就是其中之一。首兩次參加「常識百搭」的學生都是任教五、六年級的同事推薦的，當選的學生一般都是在班中名列前茅的。可是，成績優異與辦事及進行科學探究的能力卻不一定成正比的，於是我們在2002至2003年度首次舉辦了校內的「小小科學家訓練計劃」，希望藉此訓培和選出合適的學生參加「常識百搭」。

計劃屬非正規課程的短期訓練班，利用課後活動的時間進行，是公開讓學生報名參加的，需經過面試和甄選，最後選出二十位學生參加訓練班。十節的課程中，每一節都有不同的重點讓學生有系統地認識什麼是科學探究、觀察分類、設計問題、分析資料、處理數據、作出推論、控制變因，及歸納結果等探究技能和過程。除了功課和筆記外，課程還要求學生每一節完結之後要寫日誌，記錄學到的東西和感想，作出反省和檢討。完成課程的學生基本上會了解到科學探究是怎樣一回事。進行訓練期間，教師會觀察學生的表現，最後選出五至十位參與「常識百搭」，因此「常識百搭」已經成為訓練班不可分割的一部分。



小小科學家訓練計劃

### 參與「小小科學家訓練計劃」的學生回應

有學生請求父母准許他們參加「小小科學家訓練課程」，答應父母早點完成功課。有學生表示，雖然在進行科學探究的過程中有失敗的經歷，但他們仍然感到很高興。學生也培養出良好的學習態度，若看見其他同學做得未完善的地方，他們會主動提出改善的建議，同時若有人向他們提出意見，他們也會謙虛接受，並認真考慮。

### 參與「小小科學家訓練計劃」的家長回應

舉辦「小小科學家訓練計劃」的初期，家長對計劃的成效存在不少疑問，也不太清楚活動的目的。後來，家長看見小孩子對學習的興趣提高了，甚至與同學的相處也有改善，便漸漸認同計劃的成效，對小孩子和教師的支持也增加了。此外，其中一天的「小小科學家夏令營」會邀請我校幼稚園部的學生和家長參加，透過講解和活動，增加學生對科學的興趣，也讓家長們初步對科學探究的意念有所認識。



小小科學家夏令營

### 校本科學探究課程

#### 1. 進行試驗

舉辦「小小科學家訓練班」的另一個重要目的，就是把科學探究引入校本課程之中。初期同事們都很抗拒，因為本身的正規課程已經很緊迫，根本沒有時間配合，而且他們沒有經驗，不知道該怎樣做。於是，我們先在「小小科學家訓練班」嘗試那些我們希望在課堂上進行的探究活動。由於在訓練班內教師給學生的支援是較多的，相對在課堂中，一位教師需要同時照顧三十位學生，支援則較少。因此某個

探究活動如果不能成功在訓練班進行，即表示要在課堂中實踐會更加困難，教師便需要修改，甚至選擇另一些活動。一些成功通過「測試」的活動，我們便會在自己的課堂內試行，或請同事借兩堂課給我們試行。在校內推行科學探究不宜操之過急，應分階段推行。首先是五、六年級，然後是三、四年級，最後是一、二年級。

## 2. 抓緊時機

成功在一些課堂推動科學探究學習後，也得等待適當的時機才可以展開全面的推動計劃。2004至2005年度，教統局推出了新的常識科課程綱要，強調探究式教學和專題研習。就在那時候開始，我正式全面推行科學探究，有系統地設計各級的課程。

## 3. 提供支援

我校採用滲入式的取向推動科學探究，希望教師能從現有的課程中選出一些可以進行科學探究的題目來做延展學習，協助學生設計個人學習檔案，根據不同年級學生的能力制定內容及提供指引。例如較低年級的學生只需要圈和畫，高年級的學生則要求以較多文字表達。學校可以為同事舉辦工作坊，提供培訓，讓教師更加認識科學探究，也藉此讓他們知道課程的要求。另外，可以提供一些建議教材，讓他們按學生的能力和需要，自行決定是否使用。學校亦可以考慮把同事的經驗和設計輯錄成書，給其他同事運用和參考。以下是一些我校曾經嘗試使用的探究題目。

年級	題目	性質
一	尋找失物專家、神奇聲音炮	探索
二	自製玩具車、種植有妙法	設計與製作
三	食物的處理	公平測試

二年級 - 自製玩具車



年級	題目	性質
四	濾水器、水的浮力、污水處理器	設計與製作、公平測試
五	光的特性、最佳隔音室	設計與製作、公平測試
六	保溫大行動、回力罐、無敵大炮台、航天工程	設計與製作、公平測試

三年級 - 食物的處理方法



四年級 - 污水處理器

五年級 - 最佳隔音室



六年級 - 保溫大行動



## 校內的小小常識百搭

每年學期終結的時候，學校都會舉行成果展示日，每個年級都會派一至兩隊參加。他們會向不同年級的同學介紹他們的探究，而同學在參觀的時候則要寫上自己最喜愛的探究題目和學到的科學原理等。就像「常識百搭」一樣，可以幫助同學培養不同的能力，如說話、語文、探究等。

## 跨年級探究活動

進行跨年級探究活動有一定的好處，因為當學生知

道現在進行的探究對日後學習有幫助，將來可能對學校或社會有貢獻，他們便會有一種使命感，這種使命感可以推動他們前進。例如我校設有「常識百搭」小組，學生的探究成果有機會交到他們手上再進行研究，甚至可能發展成參與「常識百搭」的題目。因此，不論是高年級還是低年級的學生，他們都不會看輕自己所做的探究。可是，並非每個題目都適合跨年級進行，而且跨年級探究需要許多準備和不同方面的配合。其實，能夠進行兩至三個年級的跨年級活動已經很理想了。

## 編者的話

### 團隊的力量

鳳溪第一小學的教師體會到一個人的力量是有限的，他們啟動團隊的集體力量在學校內外發展學生的科學探究能力，實屬可貴。

### 良好的時機

有了完善的計劃和課程設計，也要有良好的時機。鳳溪第一小學抓住教統局推出新課程綱要這個時機，在學校全面推行科學探究課程是相當明智的。同時，要讓教師有足夠的準備接受計劃的推行，校方為他們提供的培訓和支援也是不可缺少的。

### 分階段實踐

要學生在校外的活動有過人的成就，在學校內也要有適當的配合。把「常識百搭」引入課程的起步點是「小小科學家訓練計劃」，然後透過多個階段來實踐。有了穩固基礎，相信鳳溪第一小學的校本科學探究課程是能夠延續下去的。

### 教師個人檔案

#### 李佩霞老師

任教學校：  
鳳溪第一小學

教學科目：  
常識

教學特色：  
有條理地鋪陳知識及引導  
學生進行探究

參加「常識百搭」年份：  
2000年開始

### 教師個人檔案

#### 葉治浩老師

任教學校：  
鳳溪第一小學

教學科目：  
常識

教學特色：  
巧妙引起學習動機，把科  
學原理生動地與生活結合

參加「常識百搭」年份：  
曾參加四屆「常識百搭」

# 同學分享

## 歷屆參與學生分享經驗心得

### 節錄「學生講座」中學生經驗分享



聽取了歷屆參與教師的意見，籌委會今年增加了學生方面的培訓工作，旨在提昇學生在各方面的能力，希望有意參與活動同學聽取歷屆參與者在科學探究上的心得後，增進對科學探究的認識，及了解如何適當地運用各種探究技能來進行科學專題探究。

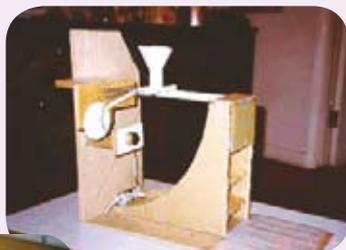
在一月中舉辦的學生講座內容豐富，包括有去年參與活動的兩間學校派出學生分享心得。聖士提反女子中學附屬小學有呂頌珧同學、李昕君同學、何佩姿同學、高楊揚同學、余采融同學；而鳳溪第一小學有鄭翠婷同學、何倩怡同學、陳毓淇同學、尹斯恩同學和李彥迪同學。同學們就去年科學專題探究設計作匯報，分享在科學探究過程中的喜與憂，及為其他有意參與的同學提出建議。

此外，籌委會亦邀請了在多年前參與「常識百搭」，現時已是中學生的兩位修讀理科課程的同學，聖保羅男女中學的周沅瑩同學和聖保羅書院的吳鐵浩同學以大姐姐及大哥哥身份分享他們從活動中所得到的經驗及這些經驗如何有助他們在中學的學習。

#### 自我介紹

##### 吳同學：

大家好，我是吳鐵浩，現於聖保羅書院就讀中六。這是我在2000年參與第三屆「常識百搭」的作品



「硬幣辨別機」，當年我與三位同學一起設計這個創作發明品，在發明及創作組別獲得一等獎。

##### 周同學：

大家好，我叫周婉瑩，在聖保羅男女中學就讀中四。我在2001年參加了第四屆「常識百搭」，項目是科學



小玩意。我與組員一起設計了一個叫「IQ挖地雷」的作品，當時我們取得最佳展板獎。

#### 參加「常識百搭」的得著

主持：參加「常識百搭」有什麼得著呢？

##### 吳同學：

我最大的得著是提高了在科學方面的興趣。當年的活動是在教育學院的一個大禮堂舉行初賽，由多個學校隊伍在禮堂中設置攤位。最深刻的是有其他學校的學生向我們提出問題(因為我以為只有評判才會提問的!)。有機會讓不同學校的學生互相提問及交流，我認為這是好

的。同學們不單在自己的科學探究中，亦可以透過觀摩其他組別同學的工作，從中學習。

**周同學：**

得著當然有很多，我非常珍惜與組員之間的友誼，其實參與「IQ挖地雷」這個科學探究設計的同學是來自不同班別的，本來我們都不是太熟絡，但完成這個設計後，大家之間增加了認識，這是很寶貴的。

### 科學興趣的產生和培育

主持：你們什麼時候開始對科學產生興趣？又是誰影響你們對科學的興趣？

**周同學：**

我在年幼的時候已很喜歡發問。參加這個活動後，看見事物便會思考有甚麼科學原理。小學和中學的老師也幫助我不少，培養了我喜歡發問和思考的習慣。例如我現在讀生物科，我們會常常問老師有關課程以外的問題，老師都會很認真地處理。我認為這是很好的，因為可以增加大家的好奇心，學習氣氛很好。

**吳同學：**

我對科學方面的興趣是由我爸爸引發的。我很喜歡向爸爸提出問題，尤其是爸爸喜歡在家中修理東西，我也喜歡探頭看看。有時候某些東西壞了，我又喜歡把東西拆開，研究內裡的結構，我對物件中的每一個科學原理都很有興趣。

主持：在科學探究設計中是否遇到很多困難？

**吳同學：**

就「硬幣辨別機」的設計，理念一早便有了，就是分辨硬幣。我覺得最困難的是內部機械的運作，要找彈弓、馬達，又要構想如何把馬達調至合適的轉數來達致設計的目的。爸爸媽媽提供了不少的協助，所以我覺得不但老師的教導，爸爸媽媽的支持和幫助也是很重要的。

### 參與科學活動對學習的幫助

主持：現在學校都要求學生進行專題研習，參與「常識百搭」對你們做這些課業有甚麼幫助？

**周同學：**

參加「常識百搭」給了我們做研習的經驗，在做課業時當然會較有效率。現時和組員一起做報告，由於我在這方面經驗較多，我可以帶領著他們，扮演一個領導的角色。而且我覺得參加「常識百搭」也可以訓練膽量，回答評判和參觀的人就我們的展品所提出的問題。其實我小時候是很害羞的，多參加這些活動後就變得愈來愈有信心。

**吳同學：**

在參與「常識百搭」讓我學懂不要怕失敗。即使探究過程中遇到許多的困難，我也不會放棄的。你知道愛迪生是發明電燈膽的，他試了許多不同的物料，當然也失敗了許多次。他的朋友問他：「你失敗了這麼多次，你不怕嗎？」愛迪生卻說：「我沒有失敗，我只是找出這麼多種不能做電燈膽的方法。」我認為大家應該抱著這種態度做進行科學探究。

### 參加「常識百搭」的錦囊妙計

主持：有甚麼錦囊妙計送給參加「常識百搭」的同學？

**吳同學：**

當年我組匯報的方法與眾不同，我們不是輪流匯報的，而是每位組員都能獨自介紹展品，這樣我們可以同時向幾個參觀者進行講解。此外，我們不會站在攤位等，而會四出邀請別人來看我們的展品。

**周同學：**

不要一下子便否定自己創意無限的想法。小朋友多是想像力十分豐富，對成人來說，他們的構想可能是天馬行空，但這不代表不會成功，因為在實踐時雖然會有難度，但身邊的師長、家人，和同學都會伸出援手。就像我起初參加科學設計，也沒有想過會成功的，我只是把意念告訴媽媽，她想了一會，便決定幫助我。因此大家不需要害怕失敗，不應立即否定自己不著邊際的意念！



# 報告分析

## 「改善生活質素」 科學專題探究「大剖析」



參與第十屆「常識百搭」科學專題探究展覽並有提交報告的隊伍共132隊，當中包括7隊來自廣州、台灣及澳門的隊伍。是次活動的主題是「改善生活質素」，建議探究人類社群中老人、小童、殘弱等有需要我們幫助的人；也可探究生活環境的空氣、天氣、能源等；亦可以探討起居作息的家居、學校、交通、日常用品等。

本文主要就以下各方面作分析：同學們的科學專題探究與主題「改善生活質素」如何配合？是產品改良或是創新設計？在設計時有否環保意念？應用了哪些科學原理？進行探究測試的情況如何？希望透過分析結果的論述，了解小學生在「改善生活質素」的觀點和演繹。此外，分析結果也會有助把學生的意念結合日常的教學，設計更貼近學生興趣的教學材料。

### 改善生活質素

同學們多能從日常生活中取材，132個參展的設計中有130個的探究主題都能集中在改善生活質素方面。以下是在改善生活質素的範疇的分析。

提升生活質素方面，39個設計是方便生活的用品；8隊的設計令生活更舒適；和提高人身安全方面的設計有32個。保良局莊啟程第二小學（上午）的「防狼外套」、香港道教聯合會陳呂重德紀念學校的「水浸警報器」和聖方濟各英文小學的「Magic carpet」都是著重安全意識的。

有13個的設計是與環保有關，利用可循環再用的物件製作用具，使生活更方便，例如玫瑰崗學校（小學部）的「空氣清新機」；亦有設計以可再生能源為主題，如廣州市海珠區曉園小學的「我們在使用太陽能—太陽能背包與太陽能頭盔」，是使用太陽能板作為支取能源的媒介。

以健康為主題的有12個設計，多圍繞書包對脊骨的影響，亦有關於流鼻血、不同果汁醃肉的測試等。另外有1個設計是幫助節省空間的展品，如馬鞍山循道衛理小學的「廢物壓縮器」，主要是把壓

縮廢物，藉以解決缺乏地方處理廢物的問題。

有14個設計是協助有需要人士，如傷殘人士、失明人士及聾人。其中有7個設計是為傷健人士生活上的需要而設計，包括九龍城浸信會禧年（恩平）小學的「搖控吸塵抹地車」、保良局田家炳千禧小學的「收衫一條龍」、保良局雨川小學的「多用途牙刷」、沙田官立小學（下午）的「伸縮磁力鐵夾」及聖公會聖多馬小學的「環保掃地好幫手」。另外亦有就失明人士設計的用品，包括大埔舊墟公立學校的「聲光伴我行」、元朗公立中學校友會英業小學的「盲人防墜軌手杖」、聖伯多祿天主教小學的「傷健共融籃賽架（盲人籃球架）」、天主教溥仁學校（上午）的「聰明路障」、北角衛理小學的「廁紙更換提示器」及沙田官立小學的「感應鞋」。而針對聾人的需要而設計的則有北角官立小學的「聾人門鈴」。

### 產品改良及創新設計

參展隊伍不少也以新產品為焦點。產品可從改良及創新設計兩個層面來作分析，檢視所有參展的設計有哪些是改良現時的產品，有哪些是全新的設計。

同學們透過觀察，發現日常生活產品不足的地方，提出改良產品的方案。132隊參展設計中，有72個設計以改善日常產品為題，當中有5個就現有書包的設計提出新意見，包括在書包安裝警報器，如天水圍天主教小學的「書包過重警報器」和聖公會置富始南小學的「書包重量警報器」，提示同學注意書包的重量。有5個設計就近日倒車引致傷亡意外的事件對倒車裝置作出改良，包括聖公會諸聖小學的「零意外後波雷達」、大埔舊墟公立學校（寶湖道）的「安全倒車裝置」、聖文德天主教小學的「倒車防撞系統」、香港九龍塘基督教中華宣道會陳元喜小學（上午）的「貨車倒車監察器」及德信學校上下午校的「倒車防撞寶」。而就空氣質素欠佳而改良空氣淨化器的有4個設計，對日常生活常用的東西，例如拖鞋和調味料盒，作出改良的有6個設計。分析顯示同學們大多能從現實生活中取材，針對產品的弱點及不

足之處，作出改善。

在132隊參展設計中，有41個創新的設計，主要是就有需要人士設計的，當中有7個展品是為傷健人士設計的，也有2個是為嬰兒的安全設計的。而為解決日常生活所遇到的困難而設計的有7隊，當中包括伊利沙伯中學舊生會小學分校在下雨時的自動關窗器「智慧窗戶」和聖公會何澤芸小學的「下雨自動會關窗」、馬鞍山循道衛理小學防止衣服在下雨時被弄濕的「下雨快速收衫警報器」和東華三院王余家潔紀念小學的「設計為晾曬中衣服擋雨的裝置」。也有不同類型的提示器，例如嘉諾撒聖家學校九龍塘的「方便小助手」、沙田官立小學的「帶鑰匙提示器」、高主教書院(小學部)的「錯誤坐姿警報器」和慈幼葉漢小學的「火車月台黃線安全提示器」。此外，建設美好生活的模型包括聖文德天主教小學的「迪『樹』尼樂園」和順德聯誼總會伍冕端小學的「改善生活質素—環保浴室」，以及一些富有特色的設計，如黃埔宣道小學的「自動餵魚機」和嗇色園主辦可譽中學暨可譽小學的「環保種植有妙法」。

## 環保意念

132隊參展設計中約有半數，共 57個指出有涉及環保意識。環保設計主要有三方面：(1) 使用可再生能源來產生電力；(2) 利用可循環再用廢棄物；(3) 使用可循環再用的物件創作新產品。在使用可再生能源方面，同學們主要以太陽、水力及風力作為主要能源，經能源轉化後成為電能，如沙頭角中心小學的「太陽能空氣淨化器」、聖公會榮真小學的「水力發電」及路德會沙崙學校上午校的「小型風力電燈」。同學亦能循環再用廢棄物來解決生活上的需要，如東涌天主教學校的「自製壁報紙」就以再造紙來製作學校壁佈，而浸信宣道會呂明才小學的「白滑環保紙」則嘗試提升環保紙的質素，增加再造紙的使用量。在創作新產品方面，中華基督教會基真小學使用雨傘袋製作「充氣雨衣」，另保良局黃永樹小學則使用飲品膠樽製作「環保雨傘的免滴水裝置」。

## 應用科學原理

除9個設計外，其餘的設計都明確地列出所應用的科學原理。在眾多科學原理當中，與電相關的設計最多(包括閉合電路、電的效應及特性)，共有39隊，如大角嘴天主教小學(海帆道)的「智能衣物回收箱」和高主教書院(小學部)的「錯誤坐姿警報器」。其次是與槓桿相關原理(包括槓桿原理、天評、齒輪、滑輪及滾子)，共有18隊應用，如啟思小學的「神奇“篤篤”匙羹」、德信學校上午校的「萬能餐具」及聖公會

何澤芸小學的「家居清潔寶」。另有14隊應用了能量轉移的原理(包括以動能、太陽能、風力及水力轉換成電能)，如旅港開平商會學校的「健康之源+環保發電機」和香海正覺蓮社佛教黃藻森學校的「魔衣廚」。應用水及光的特性來作設計的分別有8隊及5隊，如石湖墟公立學校的「降溫玻璃窗」和聖保羅男女中學附屬小學的「如何改善牆面油漆剝落的現象」。上述的科學原理皆是常識課程中涉及的，同學們大都能把所學到的應用在科學探究活動中。

有隊伍對植物的生長進行探究，如世界龍岡學校劉德容紀念小學的「美化校園環保花槽」及廣州市越秀區黃花小學的「校園生物園的土壤改良和保護」。對動物進行探究的有台灣台北縣秀朗國民小學的「驅蟑達人「皂」得住一天然環保驅蟑皂」。亦有探討牙膏、香煙的成分，如天水圍循道衛理小學的「不同美白牙齒產品的美白效果比較」和聖公會榮真小學的「密室吸煙房」，均是同學們感興趣的科學題材。

## 探究測試

在132份設計品中，73份報告包含了完整的探究測試過程(製作過程、各部分的測試、測試結果及改善方案)，11份報告只提供部分測試過程，14份報告沒有提供測試過程(只有一至兩個部分有進行測試)，27份報告只提供製作過程而沒有測試過程。

有18設計以測試為主，藉測試不同的物料，找出不同物料的特性，或對市面上不同產品進行測試，如港澳信義會明道小學的「探討“自來水”和“能量水”水的特性」、保良局世德小學的「“氫”死誰手」、鳳溪第一小學的「茶垢剋星」和廣州市白雲區鶴邊鎮泰小學的「哪種卷紙最“抵”買」。另外，同學們以不同的方式來展示成果，103個設計有展示製成品，18個設計提供測試結果。

## 結論

從分析所得的資料，參與「常識百搭」科學專題探究的設計者雖是小四至小六的學生，他們均能夠針對「改善生活質素」的主題作多方面的設計，如提高生活質素、環境保護、保持健康及協助有需要人士等。在設計取向方面，大部的設計是產品改良，而有三分一是創新設計的。有環境保護意識的設計約為半數，可見同學們在科學探究設計時未能普遍地注重環保的問題。參與本年度「常識百搭」的小學生，大部分都能運用科學和科技知識，配合科學方法，探究日常生活中的事物或現象，嘗試找出原因並加以解釋，或是針對生活上的問題提出改善方案或建議解決方法，改善生活質素。

# 媒體報導

## 學生科學專題探究設計

### 獲媒體廣泛報導



#### 報章

本屆展覽獲媒體廣泛報導，足見活動在學界中的影響力及重要性，以及對培養學生科學探究精神及技能的意義。同時，每則報導都充分見證了小學生積極的探究精神、豐富的創造力，以及對社會問題的關注。

#### 報章

首天展覽翌日，有多份報章報導了活動的實況及學生的科學專題設計。

《大公報》以「小學生發揮創意——15元製成攪拌器」報導了大埔舊墟公立學校的「自動攪攪器」及北角官立小學的「聾人門鈴」。

蘋果日報：  
誰說本港學生  
「無創意」！

《蘋果日報》以「小五女生發明防狼外套——色魔觸敏感部位會通電，成本30元」報導了保良局莊啟程第二小學（上午）的「防狼外套」和馬頭涌官立小學和寶血會伍季明紀念學校（上午校）的「聰明安全帶感應器」。

《東方日報》和《太陽報》則分別以「小學生發明——成本30元，防狼外衣碰胸背會觸電」和「小學生發明實用價廉——外套通電退色狼，亮燈門鐘助聾人」報導了「防狼外套」、「聰明安全帶感應器」，及「聾人門鈴」。

太陽報：  
……創新發明  
活現眼前。

東方日報：  
以極低成本、  
無限創意，解決  
生活大難題！

《星島日報》教育版更特別為本活動進行專題報導，在五月十日以標題「鞋底防滑坑紋、果汁軟化肉質——港澳台小學生科研大門法」簡單報導了一些學生針對生活需要設計的作品，更以「六大得獎作品，緊緊生活」及「台澳學生研究成果」詳盡報導了多份不同地區的科學專題設計，當中包括來自香港大埔舊墟公立學校的「自動攪攪器」、孔教學院大成小學的「鞋底防滑大測試」、天水圍循道衛理小學的「不同美白牙齒產品的美白效果比較」、聖士提反女子中學附屬小學的「感光自動窗簾」、保良局世德小學的「“氣”死誰手？」和僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校的「健康廚房」；來自廣州市越秀區黃花小學的「校園生物園的土壤改良與保護」，及來自台灣台北縣秀朗國民小學的「驅蟑達人『皂』得住——天然環保驅蟑皂」和澳門培正中學小學部的「向髒手Say Goodbye」。



## 雜誌

5月20日出版之第158期《黃巴士》以「多發問、多留意、多觀察，科學探究教你做個聰明醒目人！」為題，用兩版的篇幅報導了兩天的展覽，其中提到了數個展品，包括北角衛理小學的「廁紙更換提示器」、聖士提反女子中學附屬小學的「感光自動窗簾」、聖公會置富始南小學的「書包過重警報器」及台灣台北縣秀朗國民小學的探究成果，也訪問了籌委會負責人。

### 多發問、多留意、多觀察， 科學探究 教你做個聰明醒目人！

「為什麼甚麼顏色不同顏色？」、「為什麼鞋會突然出現受熱變色的？」、「輪胎是橡皮的，為什麼能承受那麼重的重量？」……聰明又愛動腦筋的小朋友，總是問題多多，然而在科學的世界裏，這種好奇心卻是不可多得的推動力，驅使我們去研究、發問、進步，大家期待你，歷史出色的科學家之一佳績，也是高貴、神聖為甚麼會掉在地上，的疑問而發現新穎有趣的點！

在四月十三至十四日這兩天，來自九十四間小學的一百三十餘小科學家，齊集香港科學館參加第十屆「黃巴士」科學專題探究展覽，展示他們的探究精神，探討實際科學探究的方法、科學原理的應用、產品知識與性質，於每個時段展出多項「風出筒」、「變美美」、「磁針爽」及兩項「折河大獎」。除了發問是目的之外，還要與參觀者作出解答及足夠的測試，使交與展的展品，作為評核標準。

「黃巴士」科學專題探究的創始人、香港教育學院數理科學系副教授蘇博士指出，科學的知識時刻存在於我們的生活中，簡單如磁鐵產生接受浮沉、顏色、形狀的改變，都屬於科學入門的分類技巧，其他如觀察、量度、數據處理、分析、預測及比較等，也是小朋友接受科學探究訓練時會學習到的技巧。小朋友從科學探究的過程中，可增進觀察力、分析力、邏輯思考能力及對萬物事物的認知能力等，同時學會與其基礎科學工作，對於個人的心靈成長有莫大的好處。

事實上，在參與「黃巴士」科學專題探究展覽，我們不難發覺，這些年紀小小的小朋友，其實都是天才橫溢的發明家！不少參賽作品不但有創見解決生活上的小問題，更可幫助有需要的人。

十分補貼的發明——「鞋底更換提示器」，除了人人皆用外，最受讚許，稱讚其天才人士。

「勝利大獎」的其中一隊得主，參賽作品是「感光自動窗簾」，區區用又方便。

再次參加「黃巴士」科學專題探究的台灣隊伍，用樟腦及蒸餾成樟腦丸之化學，更重三倍的「天然環保驅蟑皂」，不用用來洗潔用，切除了放置在家中就有作用！

「書包過重提示器」，切合學生需要。

**蘇博士的話**

每個人都有科學探究的能力，只要多發問、多留意、多觀察，就可得昇科學精神，小朋友不妨嘗試以生活中的「奇怪現象」尋找答案，雖然未必每次都有結果，又或是因為年齡關係，未能即時理解所得來的答案，但今天不問的，將來也有機會明白，總之不要放棄追求真理的精神，做個聰明醒目人！

## 其他媒體

無線電視翡翠台在五月十一日播出的「都市閒情——小腦袋·大發明」節目中主持人黃宇詩小姐及羅貫峰先生訪問了籌委會負責人、設計「安全倒車裝置」的大埔舊墟公立學校（寶湖道）黃文筠同學、設計「防狼外套」的保良局莊啟程第二小學（上午）童曉晴同學，及設計「火車月台黃線安全提示器」的慈幼葉漢小學王倩婷同學。



中央電視台駐香港記者亦在展覽第二天的即日新聞報導中用「兩岸四地小學生科學探究交流分享」來介紹小學生如何把科學融入日常生活的每一個小節。其中重點報導了順德聯誼總會伍冕端小學的學生為環保浴室設計的小發電器和大角嘴天主教小學發明的「智慧衣物回收箱」，及來自廣州的學校為香港的同學們展示自己的發明和研究的情況，如廣州市天河區體育東路小學的「剝蛋殼的誤區」、廣州市越秀區黃花小學的「校園生物園的土壤改良與保護」，以及廣州市海珠區曉園小學的「我們在使用太陽能——太陽能書包與太陽能頭盔」。





隊伍：大埔舊墟公立學校

組員：何朗曦同學、賴曉樂同學、李皓鏘同學、張堅程同學、曾智鋒同學

教師：龔少芬老師、陳健良老師

# 自動攪攪器

## 意念

不少人喜歡一面工作，一面享受自己調校的飲品，作為工作上的調劑。不幸的是，每當想喝沖劑飲品時就會發現沖劑已沉澱在杯底，飲品亦變得淡而無味。因為在工作的時候，我們並不能騰出雙手去攪拌飲品。此外，當我們在享受一杯美味的飲品時，我們喝到最後也會發現有很多沉澱了的沖劑，味道也會變得很濃。所以我們希望能夠製作出一台「自動攪攪器」，經常自動攪拌飲品，解決以上的問題。

## 原理

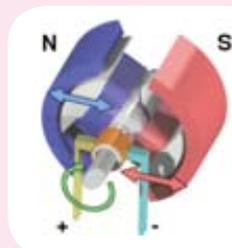
### 1. 電動機(摩打)運作原理

電動機是用來產生動力的裝置。它能進行「能量轉換」，把電能轉為動能。

電動機有交流電和直流電兩種，本作品只應用了「直流電」的電動機。

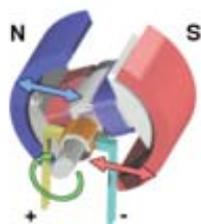
直流電電動機的運作原理是：當電流進入線圈時會產生磁場，與永久磁鐵或由另一組線圈所產生的磁場互相作用產生轉向動力。

以下為直流電動機的工作原理圖



1. 當線圈通電後，轉子周圍產生磁場，轉子的左側被推離左側的磁鐵，並被吸引到右側，從而產生轉動。

2. 當轉子運行至水平位置時，換向器將線圈的電流方向改變，線圈所產生的磁場亦同時逆轉，使這一過程得以重複。



### 2. 磁力原理

磁是物質間相互吸引或排斥的一種物理現象。常見的磁性物質是鐵和磁石，以及某些鋼鐵合金。雖然一般物質並不具有磁性，然而在磁場中的物質仍會受到輕微磁力的影響而帶有微量磁場。磁鐵的磁力是由磁鐵原子內的電子運動所產生。電子在原子內旋轉會產生一個磁力點，這點的磁極方向與電子的旋轉方向有關。

假如有另一電子以相反方向旋轉，它也會產生另外一個磁力點，但磁極方向與上述一點是相反的。兩個磁極相反的磁力點會互相抵消，變成沒有磁力。但假如有另一電子以相同方向旋轉，就會產生另外一個極向相同的磁力點，磁力也就增加了。

磁鐵有一個特性，就是同性相拒，異性相吸。這個設計是以轉動點的磁石與攪動棒配合。

## 材料

材料	數量	作用
電動機	1個	利用其動力把磁石轉動
強力磁石	2枚	吸引杯內的攪動棒轉動
木盒	1個	盛載攪動器的器皿及作為盛放杯的座
膠粒	6枚	固定杯的位置與轉動點
碎石	約20顆	加重重心使電動機轉動時的動力不會令「攪攪器」翻側
電池盒	1個	盛載電池

材料	數量	作用
AA電池	2枚	提供電力
電線	適量	連接電路
開關掣	1個	可隨意控制
螺絲帽	1個	固定金屬扣的位置
鐵線	1條	作為攪動棒與磁石的吸力的媒介
飲管	1支	製作攪動棒
金屬扣	1個	承托磁石
鋁條	2條	固定電動機的位置

## 過程



1. 先把電動機與電線焊接，然後再把電池箱接駁在箱外鑽一小孔，與開關掣配合，形成閉合電路。

2. 利用兩條鋁條把電動機固定在攪攪器的中心點，利用螺絲固定位置。



3. 利用螺絲帽把電動機的軸心固定，然後利用文件夾的金屬扣作為磁石的承托。再在鋁條的兩端，用紙盒載入碎石。

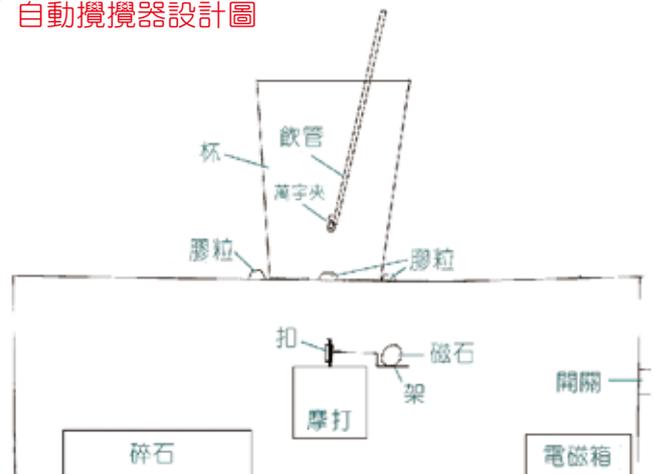


4. 然後，在盒面用了6粒的膠粒作為杯的固定點。
5. 把鐵線夾於飲管的底端，作為被磁石吸附攪拌的軸心。



## 設計

自動攪攪器設計圖



## 操作

### 1. 攪勻飲品

當我們需要攪勻飲品時，我們在木盒上先按開關按鈕，電動機便會帶動金屬架轉動，放在金屬架上的磁石也會轉動。當我們把杯子放上時，並放入攪動棒，強力磁石會帶動攪動棒轉動，使飲品的味道均勻。

### 2. 杯和座的分離

這樣的設計使我們可以在清潔上更方便，不會像清理攪拌機一樣的困難，杯子也可隨意放上，無論是瓦杯、玻璃杯及紙杯等，強力磁石的磁力都可以穿透這些物料。



自動攪攪器  
製成品外觀

自動攪攪器  
製成品內貌



組員與自動  
攪攪器合照

## 限制及展望

這個「攪攪器」算是初步發明，尚有很多改善的地方：

1. 我們所使用的鐵線容易氧化，因為進食了含氧化金屬的食物對身體健康會造成負面的影響。現在我們只好每次使用前都檢查清楚鐵線有否氧化，將我們可能試用一些薄薄的膠包着使用。
2. 杯子的底部大小被固定了，若果杯子底部太大便不可以利用這個「攪攪器」。

3. 飲品的容量不可太多，太滿便很容易濺出來。而使用杯蓋後，當我們打開時，也很容易弄污桌面。可以改善的是加入一條指示線，把最多的容量標示出來。此外，還可以在木盒上寫上一些提示的文字，以防杯子因攪動棒的搖晃而打翻。
4. 將來在木盒內可加入保暖功能的發熱線或利用暖管形式把飲品保溫，使飲品的品質更佳。
5. 可嘗試改用熱熔膠來固定鐵線與飲管，代替使用膠紙。

## 感想

參加今屆的常識百搭活動後，我們學會了不少書本以外的科學原理，如：電動機運作原理、磁力等。此外，在製作「自動攪攪器」期間，我們都學會了與同學合作時所需要的溝通、應對技巧。在平日不常接觸到的工具，如：燒焊工具、錘子等。總括而言，這次的活動令我們獲益良多。

## 參考

李惠珠編，(1991)：自然科學實驗室。《電氣與磁力之謎》。台北：護幼社文化事業有限公司。  
Wikipedia，(2007)。電動機 - Wikipedia。http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E9%9B%B%E5%8B%95%E6%A9%9F&variant=zh-hk  
Yahoo!，(2006)。什麼是磁力 - Yahoo!知識+。  
http://hk.knowledge.yahoo.com/question/?qid=7006052902252。

## 評判的話

欣賞同學們能從生活的細節發現問題，運用簡單的科學原理及原材料來製作可行的模型。更欣賞他們對設計背後的科學原理有充分的認識，不但明白箇中的運作原理，亦能說明模型的限制，可見同學們的探究進行得相當全面。

隊伍：保良局世德小學

組員：許東亨同學、譚海萬同學、羅柏康同學、姚詩朗同學、王遠杰同學

教師：黃玉芬老師、吳文雅老師



# “氯”死誰手？

## 意念

一位組員告訴我們，她養的熱帶魚經常「仙遊」，令她很傷心。另一位組員聽後便告訴她，有經驗的養魚人士說自來水中含有氯氣，會影響魚兒的健康，令牠們「仙遊」。我們也聽聞喜歡品茗的家長說，自來水中的氯氣會破壞了清香淳厚的茶香。說著說著，原來我們當中的一位組員的弟弟經常被濕疹折磨，有人教他媽媽把水煮沸才讓弟弟洗澡，濕疹便會好轉。難道這也是氯氣在作怪？言談間組員們你一句，我一句的，對自來水中的氯氣發生了探究的好奇心。為此，組員們決定在這專題探究中嘗試解答以下幾點：(1)氯氣是什麼？(2)為什麼自來水中要加入氯氣？(3)氯氣對我們的健康有影響嗎？和(4)如何才可以把自來水中的氯氣消除呢？

## 原理

### 氯氣是什麼？

氯，一種呈綠色的氣體，較空氣重2.5倍，帶有強烈的氣味，含有劇烈毒性。氯屬於非常活躍的氣體，頗溶於水。呼吸受氯氣污染的空氣，或進食受氯污染的食物和水，便會吸收到氯。短時間吸入氯，主要會破壞呼吸系統，長時間暴露在氯氣當中，會導致死亡。

### 食水添氯的原因

香港的食水，主要來自水塘及國內的東江。原水經過濾後，由濾水廠輸送至用戶，需要一定時間。氯氣是一種有效而安全可靠的食水消毒劑，可以控制食水中的病原菌和病毒原體；故此世界各國的食水都加入了足夠的氯氣，以確保食水在輸送過程中和貯於水箱後仍然衛生。

香港水務署表示使用氯氣比臭氧作食水消毒劑更理想的原因是，氯氣可以在整個輸水系統中，留存一定的殘餘量，可延長消毒功效，保障食水質素。按香港水務署的資料指出：「香港平均每一公升食水的氯含量都少於0.5mg/l，低於2mg/l的世衛標準。」



未加入試劑A的  
自來水呈透明顏色



加入試劑A



顯示水中  
含氯氣0.5mg/l以上

## 食水添氯與健康的爭議

有關食水添加氯，是一個頗具爭議的論題，因為氯和一些嚴重的健康問題拉上了關係。美國在1940年代開始在食水加入氯殺死細菌和微生物，特別是霍亂、痢疾、傷寒等，被視為維護公眾健康的一個里程碑，然而，使用氯替食水消毒20年後，隨著心臟病、癌症的逐漸增多，開始引發有關氯和這些健康問題關連的研究。

## 目的

「氯死誰手？」的構想：市民大眾接觸到氯的最主要機會來自飲用添加了氯的食水。若果氯氣與以上的疾病有可能性的關連的話，那麼「如何除去自來水中的氯氣？」會是我們最想探究的題目。

## 可行性方案初探

從不同的資料來源中，我們找到很多除氯的方法。有些涉及十分複雜的化學作用，有些操作難度高，有些要求的設備多而且昂貴。於是我們以容易操作、方便和有效的原則，選出了以下的方法，並測試它的可行性和效度。

### 可行方案：

1. 把自來水靜置一段時間
2. 把自來水煮沸
3. 用活性碳過濾自來水
4. 在自來水中加入維他命C

## 材料

氯氣測試劑：包括試劑A和試劑B

試劑	量度的範圍 (mg/l = ppm)						優點	缺點
A. 試劑A	≥0.5	0.1	0.05	-	-	0	能檢查含氯量的範圍較廣 (0-0.5以上)； 兩分鐘內可以展現結果	不能檢視微量的氯氣
B. 試劑B	≥0.1		0.05	0.02	0.01	0	靈敏度高，可檢驗含氯量 細微的變化	十分鐘後才能展現結果

自來水：改良後的每一項實驗，其自來水都取自學校二樓的洗手間

活性碳：活性碳主要成分是碳，結構為六環狀。表面有很多微孔，能有效過濾微粒，對有機高分子物質有很強的吸附力，而對於液體中的微量成分、色素、臭氣物質等具有高度的去除能力。

維他命C：從藥房購入的維他命C丸，沒有顏色或味道，不含其他維他命或物質的。

溫度計：可量度100°C或以上的溫度。

過濾紙：過濾未溶的維他命C及經活性碳處理後的水。

其他：計時器、燒杯、量杯、漏斗

## 設計

### 一：把自來水靜置一段時間

實驗用的水全都取自學校二樓洗手間的水喉，並在二樓圖書館的窗臺上，每次盛250mL的自來水在500mL容量的燒杯裏把水靜置。把實驗重複4次，特別集中測試將水靜置了12-21小時後的情況。以下是實驗的結果：

水靜置不同的時間後所量度得的氯氣含量：

日期	開始時	12小時後	15小時後	18小時後	21小時後
19/3	≥ 0.5	0.02	0.01	0.00	0.00
22/3	≥ 0.5	0.02	0.01	0.00	0.00
25/3	≥ 0.5	0.02	0.02	0.01	0.00
27/3	≥ 0.5	0.02	0.01	0.00	0.00

樣本顯示，  
把水靜置12小時氯氣  
仍未完全除去



樣本顯示，  
把水靜置18小時氯氣  
才完全除去



實驗量度出的數據顯示，靜置了12或15小時的水仍然有氯。由此證明靜置自來水可以有助清除氯氣，而要完全除去水中的氯，水最少要被靜置約18小時。

## 二：把自來水煮沸

在初期的實驗中，我們用500mL的燒杯作容器從二樓洗手間的水喉取自來水，並把250mL的自來水加熱至沸點後用試劑量度其含氯量。我們把實驗重複4次，得出以下結果。

把水煮沸前後所量度得的氯氣含量：

實驗		第一次	第二次	第三次	第四次
溫度	實驗前	0.5 或以上	0.5 或以上	0.5 或以上	0.5 或以上
	100°C	0.1 或以上	0.1 或以上	0.1 或以上	0.1 或以上

結果顯示，煮沸自來水能將水中的含氯氣量降低，但未能完全除掉氯氣。這個結果和水務署的說法(如果用戶有煮沸食水的習慣，水中的氯氣便會完全消失)不一致。我們想，在實驗中用剛煮沸的水做含氯測試，會不會影響試劑的準確性。同時，我們如果把水煮沸後再持續加熱一段時間，效果是否會更理想。

使用同樣的實驗方法，我們讓煮沸的水降至室溫後才用試劑測量，得出以下結果。

讓煮沸的水降至室溫後所量度得的氯氣含量：

實驗	第一次	第二次	第三次	第四次
氯氣含量	0.1 或以上	0.1 或以上	0.1 或以上	0.1 或以上

這樣的結果顯示，水中的含氯量和先前的結果並無明顯的差別，可見試劑未有因高溫而影響測試的準確性。

在再次改良的實驗中，我們先把水煮沸後再加熱一段不同的時間，然後才讓煮沸的水降至室溫後才用試劑測量。在其他的設計維持不變的情況下，我們重複實驗4次，並把結果記錄下來(如下)。去250mL自來水中氯的理想方法，如果水的份量增多，時間也許要加長。

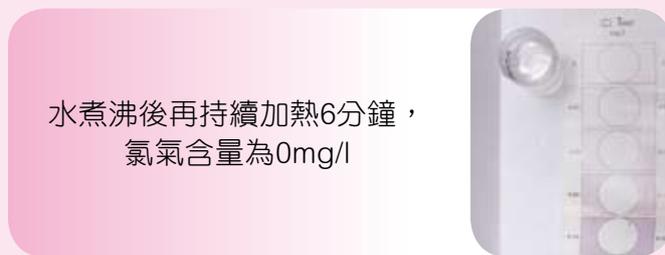
讓煮沸的水持續加熱並降至室溫後所量度得的氯氣含量：

持續加熱時間	3分鐘	6分鐘	9分鐘
氯氣含量	0.02	0.00	0.00

實驗證明，水煮沸後持續煮一段時期是可以將殘餘的氯消除。從結果可見，持續煮沸6分鐘以上是除去250mL自來水中氯的理想方法，如果水的份量增多，時間也許要加長。



水煮沸後再持續加熱3分鐘，  
氯氣含量為0.02mg/l



水煮沸後再持續加熱6分鐘，  
氯氣含量為0mg/l

## 三：利用活性碳過濾自來水

同樣地在這實驗中，我們在二樓洗手間的水喉用燒杯盛250mL的自來水。另外，我們把活性碳倒滿放了濾紙的漏斗內，以免活性碳的粉末會把自來水弄黑，影響測試後顯示的顏色。跟着把自來水慢慢注入漏斗的中央，並用燒杯盛接過濾後的自來水並用兩種試劑來測試氯的含量。我們把實驗重複4次，得出以下結果。



把自來水注入漏斗的中央



用試劑測試氯的含量

用活性炭過濾自來水的氯氣含量：

實驗次數	第一次	第二次	第三次	第四次
試劑A	0.00	0.00	0.00	0.00
試劑B	0.00	0.00	0.00	0.00

每次測試都分別用試劑A和試劑B來量度經過濾後水的含氯量，發現兩者都顯示含氯量為0.00mg/l，證明活性炭是可以把水中的氯氣清除，而且效果不錯。但要留意，倘若水流經活性炭的速度太快或水的流量太多，可能會導致水沒有足夠的時間與活性炭接觸以吸附污染物，使除氯的效能降低。而且活性炭的吸附能力會隨著時間和使用量的上升而降低，需要定期更換。

#### 四：在自來水中加入維他命C

在這實驗中，我們也是從二樓洗手間的水喉用燒杯盛250mL的自來水。把1/3粒的維他命C丸壓碎，倒入放了濾紙的漏斗內，跟着再把自來水慢慢注入漏斗的中央並用燒杯盛接過濾後的自來水。未溶解的維他命C會被濾紙過濾，不會影響測試後顯示的顏色。用兩種試劑來測試過濾後水的氯含量。我們把實驗重複4次，得出以下結果。



將自來水倒進有維他命C藥粉的漏斗中

用燒杯盛載溶有維他命C的自來水



加入維他命C後，水中的含氯量是0mg/l

混有維他命C的水氯氣含量：

實驗次數	第一次	第二次	第三次	第四次
試劑A	0.00	0.00	0.00	0.00
試劑B	0.00	0.00	0.00	0.00

每次測試都分別用試劑A和試劑B來量度經過濾後水的含氯量，發現兩者都顯示含氯量為0.0mg/l。可見維他命C可以把水中的氯氣清除，而且效果不錯。

在實驗時，如果能夠準確地知道最少要用多少份量的維他命C藥粉才可以完全除去250ml自來水中的氯就會更好。另外，我們留意到不同牌子的維他命C藥丸，含維他命C的成份也有不同，所以使用別的維他命C藥丸時，用量也要作出改變。而且除氯的效果也會受水流的速度和水的流量影響，不論在實驗時還是在生活中都必須留心。

#### 總結

在今次的探究中，我們研究將水靜置、將水加熱、用活性炭過濾和混入維他命C四種方法的除氯效能。經過不斷重複的實驗、觀察、紀錄、反思和改良後，結果是這四個方案都可以除去水中的氯氣。

- 靜置：自來水要在室內靜置約18小時，才可以把氯氣清除。
- 加熱：自來水要在煮沸後持續加熱約六分鐘，才可以除掉水中的氯氣。
- 活性炭：用活性炭來過濾自來水，能有效地除去氯氣。
- 維他命C：在自來水中加入適量維他命C，可令水中的氯氣消失。

#### 建議

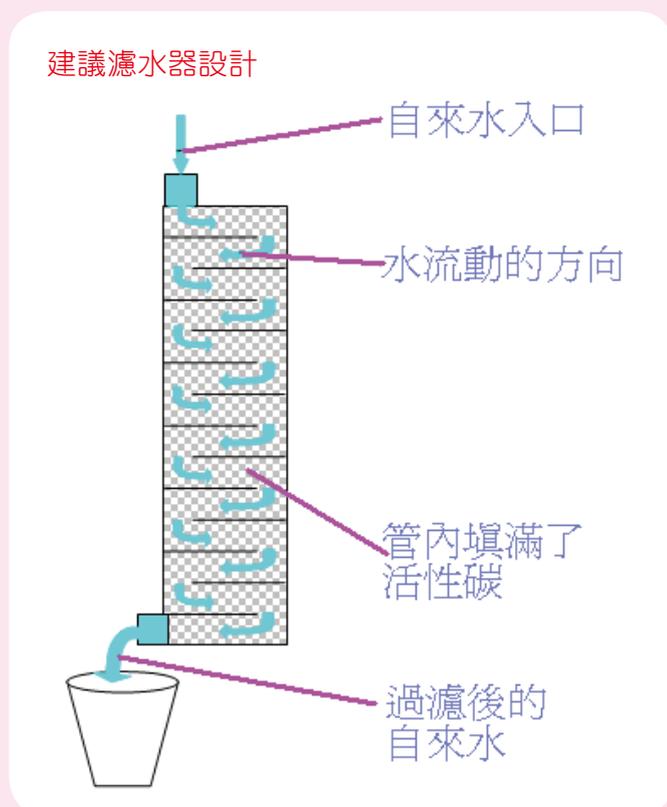
要將探究的結果應用到日常生活當中時，我們認為必須合乎以下的原則：對健康有保障、高效、價錢便宜、操作方便。

用下列的評量表來評估這四個方案：

原則	方案(* 分數愈高滿意程度愈大)			
	靜置18小時	煮沸後持續加熱6分鐘	用活性碳過濾	加入維他命C
保障健康	2	1	4	3
需要時間	1	2	4	3
價錢便宜	4	3	2	1
操作方便	1	2	4	3
分數	8	8	14	10

四個原則中，以對健康要有保障至為重要。專家認為把水煮沸後持續加熱6分鐘的方法並不健康，因為會令水的化學物質和氯化物的濃度升高。

衡量過各個方案在以上的原則下的表現後，用活性碳除氯的是我們推介的方法。在實際生活上我們建議用下面的設計來增加水和活性碳的接觸：



## 困難和解決方法

### 1. 尋找合用的含氯量試劑或儀器：

要知道除氯方法是否有效，不能憑肉眼去觀察，需要借助儀器或試劑來量度結果。合乎我們要求的工具必定能夠量度0 mg/l – 1mg/l的含氯量。因為水

務署稱香港的自來水含量是介乎0.2mg/l – 0.7mg/l之間。起初我們四處打探，都找不到合我們要求的工具，更想向主辦機構要求更改探究的方向及內容。最終我們在有關養魚知識的網站內，知道售賣養魚用品的公司，有我們合用的試劑，才解決了問題。

### 2. 合用的維他命C藥物：

一般藥房出售的維他命C都加入了顏色、味道和其他的維他命或物質，很難才找到合用的維他命C藥物。

### 3. 學校內不同地點的自來水含氯量都不同：

起初我們預料不到有這個問題，導致部份數據要重新收集。最後我們統一用二樓洗手間的自來水來做實驗。

### 4. 試劑的提供的含氯量對照表，顏色很接近，難判斷含氯量的多少：

除了對比含氯對照表上的顏色外，我們把加了試劑的自來水和相同來源但未經處理的自來水的顏色作比較，有助更準確地判斷含氯量的多少。有需要時更會用蒸餾水加入試劑來協助分辨。

## 感想

王遠杰：這是我第一次參加「常識百搭科學專題探究」活動，學到了人與人間要彼此包容和體諒，並且明白合作的重要。經過這次的參與，使我得益不少。

譚海萬：第一次參加「常識百搭科學專題探究」活動令我知道探求知識是一件不容易的事情。只是氯氣這種東西便要做很多資料搜集及經過很多實驗，才能徹底地了解它。

這啟發了我在以後的學習過程中要保持對事物的好奇，仔細地探究每一個細節。

姚詩朗：能夠被老師挑選參加「常識百搭科學專題探究」活動，我感到十分榮幸。在訓練的過程中，我學會了很多關於氯氣的知識，從而啟發我對科學原理的認識，更加令我明白團隊精神的重要性。研習終於完成了，我感到非常興奮，希望來年能繼續參加這活動。

許東亨：在黃副主任和吳老師的指導下，我感受到科學世界是豐富多采的。從實驗中，我明白到做任何事都要有探究的精神，多問「為什麼」。在實驗中遇到的困難和實驗成功的每一幕情景，在我的腦海中留永不磨滅的印象。

羅柏康：我在這次專題探究中學會了合作和各種有用的知識，明白到合作的重要性。各個組員之間如果沒有合作是不可以把工作完成的。還有，它加深了我對氯的認識，實在令我大開眼界。

## 參考

少年兒童出版社編，(2001)。《十萬個為什麼-化學》。上海：少年兒童。

約翰·范登，(2001)。《科學技術1000個基本事實》香港：三聯書店(香港)有限公司。

香港水務署，(2006)。《香港水務署年報2005-2006》香港：香港特別行政區政府。

蘇詠梅，(2002)。《小學科學專題研習》香港：香港教育學院。

勞工安全衛生研究所網站，(2007)。《IOSH安全資料表-氯除毒設備》。<http://www.iosh.gov.tw/data/f17/sdse002t0005.htm>，瀏覽日期：2007年3月22日。

## 鳴謝

感謝黃玉芬副主任和吳文雅老師在過程中悉心的指導，及一名校園電視台的工作人員唐家輝先生協助拍攝，使『「氯」死誰手』可以順利完成。

## 花絮



## 評判的話

同學們對選題作了有系統的研究，結論有數據和對照實驗的支持，講解亦相當清楚，屬高水準之作。建議多注意控制變因方面的掌握。

隊伍：聖士提反女子中學附屬小學

組員：林靄儀同學、陳安詠同學、呂頌珧同學、吳素怡同學、李昕君同學

教師：杜綺華老師、張澤民老師、丁偉馨老師



# 感光自動窗簾

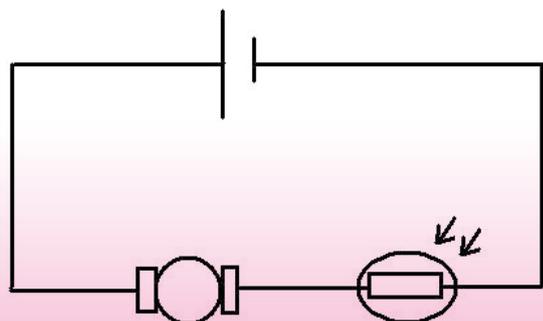
## 目的

香港夏天的陽光非常猛烈。當陽光照射進我們的房屋時，室內的溫度便會大大升高，而皮具傢俬亦可能因陽光的照射而受到傷害，因此窗簾的發明也隨此而生。當我們張開窗簾時，它能有效阻擋陽光。

市面上大部份窗簾都是手動的，不能靠感光而自動拉起。要是陽光猛烈，而我們又不在家，我們便不能把窗簾拉起。陽光除了對房子造成影響外，對車子的影響亦很大。陽光令車廂內的溫度急劇提升，人們踏進車廂內便感到不適；而皮具座位亦有可能因陽光的照射而受到損害。所以我們認為「感光自動窗簾」能協助解決上述的問題。「感光自動窗簾」是個感光裝置，當它感應到陽光過猛時便會自動啟動，把窗簾拉起。

## 原理

「感光自動窗簾」，是由電源、光敏電阻、開關器、摩打和電池組成(圖一)。光敏電阻是一種因應所感應到的光度而改變電阻值的東西。當它感應到陽光過猛時，它的電阻值便會下降，因此摩打便會有足夠電流去轉動。摩打是接駁著窗簾的，當摩打轉動時，窗簾便拉起來。當窗簾拉起來後，照射在光敏電阻的陽光便會被遮蓋，光敏電阻的電阻值便大大上升，摩打便停止轉動。



圖一：感光自動窗簾電路圖

## 材料



名稱：電池箱

用途：放入電池後可供電

特性：有正負極分別  
(紅正黑負)

符號：

名稱：電線

用途：接駁電路

特性：(1) 無正負極分別  
(2) 顏色對電無影響

符號：



名稱：摩打

用途：轉動

特性：轉動的方向和  
電流方向有關

符號：

名稱：光敏電阻

用途：以光度調節電阻值

特性：光線越強烈，  
其電阻值越細

符號：



## 過程

首先，我們先測試光敏電阻的效能，在有光和沒有光的情況下，利用萬用錶來測試光敏電阻的電阻值及嘗試測試其他物件的電阻值。

### 活動一：電阻值探究

- 元件的電阻值是「防礙電流動」的指數，其單位是Ohm ( $\Omega$ )
- 元件的電阻值可以用萬用錶來量度

### 測試結果：

1. 光敏電阻：電阻值(有光)：140 $\Omega$ 至400 $\Omega$ ；電阻值(無光)：> 2,000,000 $\Omega$
2. 錢：電阻值 < 1 $\Omega$
3. 人：電阻值 > 2,000,000 $\Omega$
4. 木條：電阻值 > 2,000,000 $\Omega$
5. 鐵：電阻值 0.6 $\Omega$ 至10 $\Omega$

### 總結：

- 導電體的電阻比較細，而絕緣體的電阻比較大。
- 光線強烈的情況下光敏電阻是導電體；光線微弱的情況下光敏電阻是絕緣體。

### 製作過程

測試光敏電阻的電阻值後，我們便去找尋合適的摩打來製作發明品，但發覺市面上有不同種類的摩打，而且價格的相差很大，最初，我們購買了一個較廉價的摩打(A)，但在我們的發明品上不能啟動。因此我們要再另購摩打，最後，我們購得兩款摩打(B及C)，並進行了以下的探究活動。

### 活動二：摩打的種類

以圖一的方法接駁不同的摩打：

摩打	摩打A： 金色摩打	摩打B： 圓柱體 灰色摩打	摩打C： 方柱體 灰色摩打
結果	不轉	轉	不轉

結果，我們發現只有摩打B能轉動我們的窗簾，這個發現，令到大家都感到好奇：既然電路設計沒出錯，為何不是所有摩打都能夠轉動？是否與它們的電阻值的高低有關？或摩打的內部結構有關？這個現象驅使我們對「摩打轉動的條件」作出研究，於是我們便進行活動三和活動四的探究，並希望找出「為什麼只有某種摩打才適用」的原因。

### A 不同摩打的電阻值

用萬用錶來量度不同摩打的電阻值：

摩打	摩打A： 金色摩打	摩打B： 圓柱體 灰色摩打	摩打C： 方柱體 灰色摩打
電阻值	1.2 $\Omega$	10.0 $\Omega$	8.5 $\Omega$

結果：摩打B和摩打C的電阻值相差不大，但結果相差很大，所以摩打的轉動能力和其電阻值關係不大。

### B 不同摩打內部的磁石和線圈

摩打內部的主要結構為磁石和線圈。摩打在閉合電路的接駁下，它能否轉動取決於以下因素：

1. 通過摩打的電流。電流越大，摩打的轉動能力越強。相反，如果電流太細，摩打有可能不會轉動。摩打的啟動電流，取決於摩打的結構。有些摩打如太陽能摩打，即使電流很細，摩打亦能啟動。

結論：摩打B是太陽能摩打，而摩打A及C是普通摩打。由於太陽能摩打所需的啟動電流較細，所以摩打B較摩打A及C容易轉動。

2. 摩打內部的磁石和線圈。摩打內部的磁石越強、線圈越多，摩打的轉動能力越強。

探究過程：我們將三個摩打分別接駁到萬用錶，並將度量調至「電壓」，然後讓同學們分別轉動不同的摩打。當摩打轉動時，電壓便會感生(感生電壓)，而感生電壓的數值會顯示在萬用錶上。感生電壓越大，摩打內部的磁石越強和線圈越多。

### 感生電壓 (最大值)

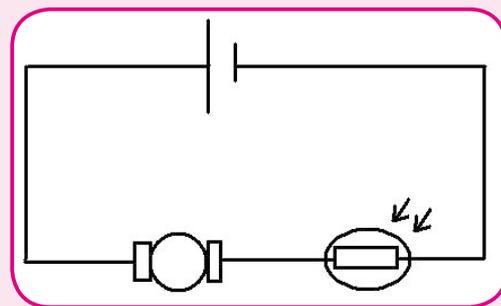
測試	摩打A： 金色摩打	摩打B： 圓柱體 灰色摩打	摩打C： 方柱體 灰色摩打
1	0.07V	0.79V	0.22V
2	0.07V	0.75V	0.20V
3	0.06V	0.58V	0.30V
4	0.06V	0.68V	0.28V
5	0.05V	0.59V	0.19V
6	0.08V	1.21V	0.22V

結論：在感生電壓的測試中，摩打B表現最佳，因此我們可以推斷摩打B內部的磁石最強和線圈最多。所以摩打B較摩打A及C容易轉動。

## 總結

理論上，對於以上的電路接駁，當有猛烈光線照射到光敏電阻時，其電阻值便會下降，因此電流便可以流過摩打，使摩打轉動。實際上，除了光線強弱程度外，我們亦要考慮摩打的特性，例如：

1. 啟動電流。當通過摩打的電流高於啟動電流時，摩打便會轉動。相反，當通過摩打的電流低於啟動電流時，摩打便不會轉動。啟動電流的大小和摩打設計有關。所以摩打所需的啟動電流越細，摩打越易轉動。
2. 摩打內部的磁石和線圈。摩打內部的磁石越強、線圈越多，摩打的轉動能力越強。



通過我們的測試，發現太陽能摩打在因素一和因素二的測試中較普通摩打為佳。不過使用太陽能摩打的壞處，是它比普通摩打貴。

## 實物設計



## 應用測試

我們最先假設，摩打轉動與否和室外溫度、溫差及平均紫外線指數有關。因此在測試摩打是否轉動的同時，我們亦量度了當時的室外及室內溫度、以及當時的平均紫外線指數。為了量度室內溫度，我們在校內走廊的陰暗處放置了一個溫度計。而為了量度室外溫度，我們在校內的操場(有陽光)放置了一個玻璃瓶(模擬溫室)，並在瓶內放置了一個溫度計。當時的平均紫外線指數我們可從天文台網頁內的資料得知。

日期	時間	室外溫度	室內溫度	溫差	平均紫外線指數	電阻值	摩打是否轉動
27/3	01:45pm	21.5°C	30 °C	8.5 °C	3 (中)	190Ω	轉動
28/3	10:30am	24 °C	26 °C	2 °C	2 (低)	250Ω	轉動
29/3	01:45pm	22 °C	31 °C	9 °C	4 (中)	170Ω	轉動
30/3	10:01am	24 oC	27 oC	3 oC	2 (低)	218Ω	轉動
3/4	01:41pm	20 oC	16 oC	4 oC	0.3 (低)	550Ω	不轉動
4/4	12:13pm	16 oC	16 oC	0 oC	0.7 (低)	310Ω	轉動

從以上的數據我們得知：

1. 摩打轉動與否，和室外溫度及溫差沒有太大的關係。這亦說明了我們的裝置適用於四季。

2. 摩打轉動與否，和平均紫外線指數有關。平均紫外線指數越高，光敏電阻的電阻值越小，摩打越易轉動。

## 優點

1. 方便實用，由於感光自動的關係，平均紫外線指數達0.7，便會自動拉上，省回了人手操作的不便。
2. 生產成本較太陽能板便宜。
3. 相比太陽能板，光敏電阻的線路佔空間少，而效率高。
4. 感光窗簾的線路簡單，製作容易。

## 改良

1. 並非所有摩打適用，只有太陽能摩打可發動。
2. 由於要用電作啟動，因此以環保角度來看，效果比太陽能稍遜。
3. 我們不能調較啟動光線的強度(即紫外線的光度)，若平均紫外線的指數低於0.7，儀器便不會啟動。

## 總結

在這次研習的過程中，我們不但學會了電路的知識，更重要的，是我們嘗試了驗證知識以及應用知識。我們透過測試去驗證電路元件特性、透過製作發明品去應用電路元件知識。這些經驗都是不能單靠閱讀課本去得到的。可是，我們認為發明品仍有不足的地方。不過，這使我們了解到，我們身邊的用品都有著不足的地方，期望將來可以找到方法改善它們。此外我們亦明白到，我們的科技知識仍有很多進步的空間。雖然這次研習的過程已到達終點，但我們希望這個終點可以作為我們創造發明的起點，到日後我們的科學和科技知識學有所成後，可以應用於實際生活上，改善未來的生活。

## 感想

林靄儀：這個「感光自動窗簾」很實用，而且成本低，是很適合現代家庭或汽車使用的。在製作「感光自動窗簾」的過程中，我們進行了不少的測試，令我覺得很新奇。此外對於光敏電阻的原理，我也認識深入了。透過大家的合作，我認識到每人都有不同的長處，只要大家都投入，便能享受研習成果。

陳安詠：我很高興今次可以參加這個「常識百搭」展覽。雖然展覽日期與我們的考試測驗日期相近，但各組員都願意奉獻多些時間，為「常識百搭」努力，這份精神，的確令我很感動。今次我們選用了「感光自動窗簾」

來做主題，從中學會了很多關於電阻、電壓的學問，實在感到很興奮。

呂頌琪：今年是我第二次參加「常識百搭」活動。我感到既興奮又緊張。我們的題目「感光自動窗簾」是運用了光敏電阻的原理。這個原理對一些小學生來說，可謂十分陌生，但經過這次活動後，我們已認識不少呢！「感光自動窗簾」是項很實用的發明，但願這個小發明可以得以普及，方便大家日常生活。

吳素怡：我們決定設計「感光自動窗簾」時，大家都感到很興奮，可是當發覺用紅外線會較難掌握時，大家便感到十分徬徨。後來我們改用電阻的原理便能成功把「自動窗簾」製作好，在整個過程中，我學會了不少電的知識，尤其光敏電阻的原理，更是超越了教科書的內容，令我獲益良多。透過這次活動，我們由不認識到一同合作，繼而成為好朋友，實在十分難得，我很珍惜這段「百搭」時光。

李昕君：在製作這個「感光自動窗簾」期間，我和各組員一起做測試，一起做探究，大家合作無間，充分發揮了團隊精神，更增進了彼此間的友誼。此外，我們對光敏電阻的原理有更深一層的認識，更擴闊了我們對電的認識，大大提高了我對科學的興趣，實在是獲益良多。

## 花絮



於室外測試摩打

## 評判的話

設計品實用且能以科技配合簡單的材料製作出「感光自動窗簾」。特別欣賞同學們能從測試中觀察到紫外線指數、電阻及摩打轉動之間的關係。建議同學們作進一步探究，研製出可讓使用者自由調較窗簾要在紫外線指數到達什麼數值時便自動關閉的功能。另可考慮把太陽能儲起，然後在需要時轉化為電能來推動摩打。

隊伍：孔教學院大成小學

組員：容如意同學、楊俊平同學、鍾志強同學、鍾欣恩同學、黃穗兒同學

教師：郭家雯老師、蘇潔恩老師



# 鞋底防滑大測試

## 意念

雨天時，我們發現有些同學在走廊上行走時，因地磚濕滑而不小心滑倒，險些釀成意外。為了解決此問題，我們想鞋底的設計與防滑應有密切的關係，因此，我們探究鞋底的紋理樣式、弧度和坑紋的深度與防滑度的關係，從而嘗試設計一對能有效防滑的鞋子，解決同學們滑倒的問題。

我們相信防滑度與鞋底和地面的摩擦力有很大關係，但心中仍有很多疑問。為了力求真確性，進行了觀察和不同的測試來研究出成果，用科學角度去探索真理，以提高生活質素。

在這日新月異的年代，人們購買鞋子時，往往只注意潮流、款式、價錢，卻忽略了鞋子的實用性、安全性和防滑度，可是這幾方面正正會影響我們的人身安全及健康。在此次的探究過程中，我們希望喚醒人們對穿鞋子的正確觀念，及懂得分辨防滑鞋底的特徵，最後令人們學會選擇合適的鞋子，減少跌倒受傷的機會，提高他們的安全意識。

## 材料

十七雙鞋子、長木橈、萬用膠、二十多塊雕刻膠板、雕刻刀、清潔劑、百潔布、吸盤、兩對拖鞋

## 過程

### 步驟一：觀察鞋子

從三方面觀察，包括鞋底的紋理、鞋底的弧度和鞋底坑紋的深度。根據我們的生活經驗，認為這三方

面跟防滑程度有很大的關係，因此，設了以下三項假設：

假設一：鞋底紋理愈多，防滑性愈高。

假設二：鞋底的弧度愈小，防滑性愈高。

假設三：鞋底坑紋的愈深，防滑性愈高。

我們觀察了十七對鞋，我們按以上三項假設來排序，進行初步推算，預備下一步測試。

1. 依照鞋底紋理來排列鞋的防滑度次序。把一些鞋底紋理較少、坑紋較淺的把它排在最前；再把一些鞋底紋理較多、坑紋較深的鞋排列在較後的位置。
2. 再依照鞋底的弧度再排列次序。鞋底與地面的接觸面較少的放在較前的位置，鞋底與地面的接觸面較多的放在較後位置。
3. 完成排序後，我們便可以下一個步驟--測試。

### 步驟二：測試鞋子的滑度

測試過程：

1. 把一張長木橈傾斜，斜度大約是55度。在木橈上佈滿肥皂泡，目的是使令木橈表面變得濕滑。
2. 把鞋子順序地拿來用清水洗淨鞋底，然後把鞋子放在長木橈的上方的一端，準備測試。
3. 兩位組員負責拿著發泡膠板把測試的鞋子每兩隻一組推下；另兩位組員負責利用計時器讀出每隻鞋子次由木橈滑下的時間。最後一位組員負責把時間填在紀錄表內。
4. 每一隻鞋進行十次測試。

測試結果：

下表顯示了17隻鞋子在10次測試中滑下的時間（秒）：

鞋子	測試一	測試二	測試三	測試四	測試五	測試六	測試七	測試八	測試九	測試十	平均時間
1	0.87	0.68	0.73	0.83	1.12	1.35	0.64	1.37	0.78	0.82	0.919
2	0.65	1.35	0.86	0.92	0.98	0.64	1.43	0.98	0.71	1.03	0.955
3	1.13	0.68	0.98	1.02	0.89	0.68	0.74	1.24	0.75	1.21	0.932

鞋子	測試一	測試二	測試三	測試四	測試五	測試六	測試七	測試八	測試九	測試十	平均時間
4	1.32	0.89	0.85	1.03	1.24	0.96	0.77	1.26	0.86	1.12	1.03
5	1.13	1.28	0.82	0.67	0.75	1.25	0.69	0.78	0.64	1.32	0.933
6	1.26	1.39	0.88	0.97	0.64	1.26	0.77	0.68	1.26	1.18	1.029
7	0.65	1.23	0.64	1.28	0.69	1.24	1.22	0.66	1.12	1.25	0.998
8	0.65	1.35	1.24	0.69	0.78	0.66	1.29	0.78	0.63	1.33	0.94
9	1.33	0.65	1.25	0.98	1.38	1.35	1.33	0.68	1.37	0.69	1.101
10	1.25	1.65	1.55	1.45	1.35	1.29	1.48	1.29	1.89	2.35	1.555
11	1.65	1.45	1.38	1.66	1.89	1.98	1.75	1.35	1.65	1.49	1.625
12	1.35	1.47	1.65	1.66	1.98	1.45	2.35	1.45	1.69	1.47	1.652
13	1.36	1.56	1.48	1.65	1.48	1.69	2.35	1.69	2.33	2.01	1.76
14	1.98	1.76	1.74	1.11	1.89	1.75	1.77	1.83	1.78	1.98	1.756
15	1.65	1.28	1.38	1.66	1.48	1.98	1.48	2.34	2.28	2.64	1.817
16	2.58	2.37	2.89	2.58	2.47	3.09	1.85	2.18	2.98	2.13	2.512
17	3.35	3.39	3.58	2.98	3.12	2.84	2.63	2.58	3.05	3.35	3.087

我們發現鞋底的弧度愈大，愈較快地滑下。另外，鞋底坑紋的愈深，亦較慢才滑下。可是，鞋底紋理愈少，鞋底亦較快地滑下的假設未能成立，因每次的測試結果都不一，未能取得一致性的支持。

### 步驟三：設計及測試雕刻板鞋底

經過上述之測試，我們只可肯定鞋子的弧度愈小愈理想，坑紋的深度愈深也愈理想。因此，我們設計及雕刻不同款式的鞋底，可是防滑效果並不理想，鞋底亦很快地滑下。於是，我們苦思了很久--鞋底應有甚麼樣式才防滑呢。幸好，其中一位組員分享曾經被八爪魚的吸盤吸著手掌，很難才拔走它的觸手，頓時令我們靈機一動，嘗試把八爪魚的吸盤應用在鞋底的设计上。我們想到在鞋底加上小圓孔，希望令鞋底更防滑。於是，我們再在雕刻板上雕上不同的圓孔，再進行測試。我們發現有圓孔的鞋底較之前設計的紋理的鞋底滑下的時間較長，但效果未能達致我們的要求。

### 步驟四：設計及測試膠拖鞋鞋底

經過我們設計及測試雕刻板鞋底後，發現效果並不理想。於是，我們再進行討論，決定購買膠拖鞋來測試，因為我們覺得膠拖鞋鞋底較軟身，紋理亦較少，適合作為測試。我們在拖鞋鞋底雕出不同的圓孔，希望可以測試吸盤原理是否可以防滑。我們把左鞋底雕出很多圓孔，右鞋底保持不變。測試時，明顯地沒有雕出任何圓孔的膠拖鞋滑得較快。而且很快便滑到地上，而刻了很多圓孔的膠拖鞋竟在木橈上停滯不前，經過了數十次的測試，結果都是沒有刻任何圓孔的膠拖鞋滑得比較快。

測試結果證明，有圓孔的膠拖鞋因吸盤原理而比較防滑。

## 原理

起初，我們估計鞋底的紋理愈多、鞋底的弧度愈小、鞋底的坑紋愈深，可與地面產生較大的摩擦力，會較難滑下。可是，當我們進行第二步驟--測試十七隻鞋底的防滑度時，發現鞋底紋理愈多的鞋不一定難以滑下，鞋底紋理愈少的鞋也不一定較易滑下。另一方面，我們亦發現鞋底的弧度愈小，與地面的接觸面較大，較弧度愈大的鞋底更防滑；鞋底的坑紋愈深，就愈防滑。這兩點與摩擦力有很大關係。

可是，當我們想起八爪魚的吸盤時，不禁一想這是否與防滑有關係？如何將此吸盤應用在鞋底上呢？這時，我們靈機一動，發現這個吸盤和家用的掛牆吊鈎的原理有些相似，於是，我們決定找出這個原理的含義及設計有圓孔的鞋底。

當我們在有圓孔的鞋底上施壓時，內裡的空氣會因為你施力把它擠出來，這時內裡就是真空狀態，在真空狀態的時候事無壓力的，因為外面有大氣壓力，所以鞋底會吸附在地上。另外，當雨天時，地面沾滿水，在利用水的表面張力，將鞋底圓孔邊緣的細縫填滿，不使內外空氣流通，令鞋底更防滑。

## 優點

從這個測試，我們發現如果鞋底有一些深的圓孔，便可增加防滑程度，使我們不易滑倒。

## 困難及解決方法

測試時，我們本想親身在濕滑的走廊上行走來測試，但這方法很危險，所以我們決定把一張長木橈傾斜，塗上清潔劑。每次把兩隻鞋子放在長木橈上，用一塊板及盡量相同的力度把鞋子推出以作測試。

在這次測試中，我們沒有注重鞋底的質料，但這其實與防滑有很大關係，可是，我們未能找到不同的鞋底質料作測試。因此，我們只好用雕刻板及拖鞋作鞋底。另外，我們鞋底的圓孔不能像機器般製造得大小、深度準確一致，因此，我們的鞋底仍有改善的空間。

## 總結

透過多次測試，發現如果鞋底設有圓孔會比較防滑的，能夠形成吸盤原理。因此，我們希望人們購買鞋子時會留意鞋底的紋理，選擇有圓孔設計的鞋底；另外，生產商可以留意鞋子的鞋底設計，除了要考慮鞋子的美觀性外，還要考慮鞋子的實用性。希望這樣會令人們滑倒的機會盡量減低。

## 感想

在這次活動中，我們學到很多東西。在老師的鼓勵下，我們終於完成了！在研究的過程中，最令我們難忘的便是這些十分硬的雕刻膠板了，而且我們還要用這些膠板來製作製成品來展覽，有些同學更因此埋怨，好辛苦啊！但我們都覺得是值得的。開始時，我們遇到不少困難，亦擔心未能找出防滑的方法，但我們都沒有輕言放棄，不停找資料及討論，一起向著同一個目標進發。我們最大得益是學會與同學相處，明白在探究中學習的精神。發現了防滑方法後，心情真是百感交集，那種喜悅真是難以形容，亦令我們感到自豪！

## 參考

Yahoo!知識+，(2006)。“什麼是張力?”。  
<http://hk.knowledge.yahoo.com/question/?qid=7006120601893>。

Yahoo!知識+，(2006)。“吸盤與氣壓有何關係?”。  
<http://hk.knowledge.yahoo.com/question/?qid=7006051902394>。

勞工衛生研究所。勞工衛生研究相關技術資料彙

編，第四章第六節：鞋底防滑。<http://www.iosh.gov.tw/netbook/te4-6.htm>。

黃福坤，(2000)。摩擦力。<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/Notes/%bc%af%c0%bf%a4O.html>。

國立教育廣播電台，(2003)。“科學宅急便：大氣壓力”。[http://www.bud.org.tw/deliver/deliver\\_031022.htm](http://www.bud.org.tw/deliver/deliver_031022.htm)。

## 花絮



細心研究  
各類鞋底

測試用的膠鞋底



完成品之一

## 評判的話

同學們用實際雕刻的坑紋來測試鞋底的防滑程度，測試相當全面，值得欣賞。建議在控制變量方面多下功夫，使測試更公平，結果更具說服力。

隊伍：天水圍循道衛理小學

組員：鄭曉莉同學、英子謙同學、張偉誠同學、陳翰文同學、羅綺君同學

教師：鍾絮蘭老師

# 不同美白牙齒產品的美白效果比較

## 意念

在這個多元化的城市中，很多人都想擁有一副潔白的牙齒。現時市面上有很多美白牙齒產品都聲稱有美白功效，究竟這些產品是否真的能幫助我們美白牙齒呢？我們就此進行一個探究，目的是比較一些美白牙齒產品的美白效果。

## 原理

人們時常因吸煙、喝咖啡、可樂和茶等有色食品引致牙齒表面變黃，所以有很多人使用美白牙齒產品如牙膏和牙貼等幫助去污。為什麼牙膏和牙貼能把牙齒美白呢？因為牙膏它的成份中有研磨劑、肥皂和發泡劑，可以幫助牙齒去污及美白。這類牙膏亦含有比較粗糙的微粒，這些微粒的主要作用是磨去牙齒表面的牙漬，令牙齒得到漂白的效果。牙貼則含有一種過氧化氫( $H_2O_2$ )的漂白凝膠，它能滲入牙齒內部，把有色的物質氧化成無色的物質，減少附著在牙齒上的有色物質，改善牙齒的顏色。

## 材料

即沖茶包、熱水、白雞蛋、豬牙、不同美白牙齒產品(美白牙貼和不同牌子的牙膏)、電動牙刷、清水、量杯

## 過程

### 準備階段

1. 將兩個即沖茶包(約50克)用600毫升熱水開成熱茶，並倒進大容器裏。
2. 將五隻白雞蛋及五隻豬牙放進大容器內，並浸於熱茶內。
3. 白雞蛋及豬牙浸於熱茶內一星期待用。

1. 在進行每次測試時，將不同美白牙齒產品塗在直徑2.5cm的圓圈上。



2. 用少許的水把已經浸過茶的雞蛋和豬牙弄濕。
3. 利用電動牙刷將美白產品塗在雞蛋和豬牙上刷兩分鐘。

4. 用100ml清水清洗雞蛋和豬牙上的美白產品。



5. 最後用一隻純白的雞蛋和豬牙比較用過美白產品美白的雞蛋和豬牙，並將觀察結果記錄於記錄表上。



6. 同樣地，在測試美白牙貼的美白效果測試裏重覆相同的步驟。只是以牙貼代替牙膏和牙刷。將已剪好的牙貼貼在雞蛋和豬牙上，等待30分鐘，然後再觀察結果。



### 測試階段

本測試中出現的可變項是不同美白牙齒產品，而對應變項則是不同美白牙齒產品所顯示的美白效果。還有的控制變項就是測試中使用美白牙齒產品的份量、雞蛋及豬牙浸於茶中的時間、茶的濃度、清水的份量、刷牙的力度。

### 結果

以下是經七次測試後各產品的美白效果比較的記錄(註：“+”表示各美白牙齒產品於測試後

的美白效果。越多“+”表示產品的美白效果越好。5個“+”為最高分，“0”表示什麼也沒有變。)

表一：不同美白牙齒產品使用於已有茶漬的白雞蛋後的美白效果比較

測試次數	不同牌子產品美白效果						
	1	2	3	4	5	6	7
美白牙齒產品A	++	++	++	+++	+++	++++	+++++
美白牙齒產品B	++	++	+++	+++	+++	+++	+++
美白牙齒產品C	+++	++++	++++	++++	++++	+++++	+++++
美白牙齒產品D	++	++	++	++	++	++	++
美白牙齒產品E	+	+	+	+	++	+++	+++
清水	0	0	0	0	0	0	0

表二：不同美白牙齒產品使用於已有茶漬的豬牙後的美白效果比較

測試次數	不同牌子產品美白效果						
	1	2	3	4	5	6	7
美白牙齒產品A	++	++	++	+++	+++	++++	+++++
美白牙齒產品B	++	++	+++	+++	+++	+++	+++
美白牙齒產品C	+++	++++	++++	++++	++++	+++++	+++++
美白牙齒產品D	++	++	++	++	++	++	++
美白牙齒產品E	+	+	+	+	++	+++	+++
清水	0	0	0	0	0	0	0

從以上記錄中可見，美白牙齒產品C於第二天開始便發揮不錯的美白效果。過了七次測試後，各美白牙齒產品均發揮了不同的美白效果。而美白牙齒產品A及美白牙齒產品C於雞蛋及豬牙效果表現最佳。相反，利用清水清潔的雞蛋和豬牙均未能看見其美白效果。

測試結果比較圖片

美白牙齒產品	第一次測試結果	第四次測試結果	第七次測試結果
美白牙齒產品A			
美白牙齒產品B			

美白牙齒產品C			
美白牙齒產品D			
美白牙齒產品E			
清水			

## 分析

從這測試中，我們抽取了市面上五種美白牙齒產品作測試，在一星期的測試中所得出來效果最好的是美白牙齒產品C和美白牙齒產品A。我們相信，美白牙貼能夠將雞蛋和豬牙表面的茶漬脫去。根據盒上的成份資料，美白牙齒產品C能做到美白效果，是因為製造商表示這牙膏持有專利的美白科技，這方法不但能擦除牙漬，令牙齒美白外，更能夠防止牙漬再生、有效令牙齒更亮白。不過，這美白科技的具體成份是什麼，包裝的成份表裏未能表示清楚。但據我們的推測，美白牙齒產品C比美白牙齒產品A較快表現明顯的美白效果是因為牙膏有電動牙刷的幫助，透過牙刷與雞蛋表面的摩擦，令牙膏更有與雞蛋和豬牙表面的茶漬產生化學作用，促進美白效果。

其他美白牙齒產品於今次測試中均表現出不同程度的美白效果，但由於他們的包裝盒上沒有清楚表示他們的美白成份，所以我們於這次測試中未能分析他們可以美白雞蛋和豬牙的原因。

## 改良

今次測試有兩個限制。第一，美白牙齒是一個長期的過程，是次測試只能比較使用美白牙齒七天後的效果，這並不代表長期使用這些產品的效果。若我們想比較這些產品的美白效果。我們可以做一段較長時間的測試再作觀察和比較。第二，由於是次測試所測試的大部份美白牙齒產品的包裝盒上沒有清楚表示他們的美白成份，所以我們於是次測試中分析他們能美白雞蛋和豬牙的原因，希望可以透過更多資料搜集得到有關資料。

## 總結

從這次測試中，我們發現不同的美白牙齒產品的美白效果各有不同。從比較是次測試中所選用的五種美白牙齒產品中發現，美白牙齒產品C和美白牙齒產品A的美白效果最明顯。

## 感想

鄭曉莉：我覺得我在是次的展覽學會了勤力工作。以前我是一個被形容為懶惰的人，可是因為要經常

搜集資料，所以變得勤力、積極。有什麼不明白就立刻問老師，知道原因後便記錄在私人筆記上，當看見自己的私人筆記時，就等於看見自己努力的成果。

英子謙：經過我們探究和思考，再加上努力，才成功地完成測試。在過程中，我得到了一些對牙齒的知識，更令我開心的是可以親身體驗到整個測試的過程。而最令我難忘的是同學因過於用力，把用來做測試的雞蛋刷破。

羅綺君：完成了這個測試後，我學到了兩個道理。第一，做每件事都要堅持不放棄。第二，做事團結便會成功。我覺得能夠參與這活動是我的榮幸，因為我可以在這次的常識百搭活動中學到不少科學探究的理念和技巧。

張偉誠：從這個測試中，我學會科學知識、科學探究的技巧和與同學合作的態度，並增進我和同學之間的友誼。此外，我十分感謝老師給我們機會參加這一次常識百搭活動，令我們獲得這些書本外的知識和經驗。

陳翰文：在與同學進行這個測試中，我感到很開心。雖然我們在做這個測試中遇到不少困難，但最終也能完成，並能在這裏和大家分享我們這次測試的成果，真是高興呢！

### 參考

香港寶潔有限公司，(n.d.)。Crest 美白牙齒產品簡介。[http://www.tunching.com/Crest%20Whitestrips/CWS%20ISC%20booklet\\_v1.doc](http://www.tunching.com/Crest%20Whitestrips/CWS%20ISC%20booklet_v1.doc)，瀏覽日期：2007年3月31日。

香港衛生署，(2007)。牙齒俱樂部。[http://www.toothclub.gov.hk/chi/adu\\_01\\_03\\_02\\_02.html#start](http://www.toothclub.gov.hk/chi/adu_01_03_02_02.html#start)，瀏覽日期：2007年4月3日。

張詠晴，(2005)。HongKong.com：牙貼只“表面文章”當心過敏。[http://www.hongkong.com/zh\\_cn/health/news/health\\_awoke/11015510/20050112/12060723.html](http://www.hongkong.com/zh_cn/health/news/health_awoke/11015510/20050112/12060723.html)，瀏覽日期：2007年4月2日。

### 評判的話

題目既具濃厚的生活趣味，亦具相當高的挑戰性。同學們進行科學探究過程嚴謹，測試結果分析也非常清晰，感想分享亦發人心醒。建議同學們在進行測試時，盡量減少變因（如雞蛋的大小、使用牙刷的力度）以增加結果的準確性。

隊伍：僑港伍氏宗親會伍時暢紀念學校  
組員：鄧卓晞同學、梁惠筠同學、莫祖邦同學、鄭詠寶同學、李嘉媚同學  
教師：黃珮婷老師



# 健康廚房

## 意念

市面上的食譜會建議使用梳打粉來醃肉，可令肉變得較為柔軟、可口。每一位家長都想做一餐美味的餸菜給兒女吃，可是，長期吃食用梳打粉醃的肉對健康有壞影響。於是，我們想知道用不同水果的汁和用梳打粉醃肉的效果(肉的柔軟程度)是否一樣，甚至會更好。更重要的是，不同水果的汁都含有豐富的維他命，對健康有一定的幫助。如果小孩子們都不喜歡吃水果，那麼家長可以用水果汁醃肉給孩子吃，從中也可以吸收水果的營養。

我們希望透過不同的測試及分析得出結果，來給各位家長一個建議，好讓他們的孩子們更健康。

## 探究方法

由於不知道哪種方法最有效，因此用了四種不同的方法來進行測試。我們用了五種常見的水果作測試：橙、檸檬、木瓜、奇異果及菠蘿。我們也買了梳打粉來測試，另外，用沒有任何處理的豬肉作比較。

### 方法一

首先將火腿扒用模印成相同大小、形狀，然後放進不同水果的果汁和梳打粉水裏浸三小時。然後，由同學觸摸火腿扒以測試它的柔軟度，再作記錄。(另一次浸24小時)



被不同水果的果汁和梳打粉水浸過的火腿扒。

同學觸摸火腿扒以測試它的柔軟度。



結論：由於不同人的觸覺有少許差別，因此我們決定不能用今次的測試結果作結論。

### 方法二

將豬肉切成相同大小的粒狀，之後把豬肉放進有不同果汁和梳打粉水裏浸一天。然後，把豬肉放進微波爐，用高火把它煮90秒。之後，由老師和同學試吃不同果汁的豬肉的柔軟度。



煮後的各種豬肉。

結論：跟之前的方法一樣，不同人的感覺可以差別很大，因此我們決定不能用今次的測試結果作結論。

### 方法三

將豬肉切成長條狀放進果汁裏浸24小時，之後用自製的晾衣架把長條狀的豬肉掛上。期間要用食物保鮮袋將豬肉蓋著，以防因天氣的濕度影響其結果。在掛上架之前量度其長度，一天最後再量度它的長度，比較兩次的長度。由於有地心吸力的關係，所以如果豬肉的長度增加愈多，可以證明它的質地愈柔軟。我們每種果汁用三片豬肉來測試，再找出結果。

同學在量度豬肉片長度。





用果汁浸過的豬肉被吊在架上。

測試時用食物保鮮袋將豬肉蓋著。



## 方法三：結果

	淨豬肉	梳打粉	橙	檸檬	木瓜	菠蘿	奇異果
浸前總長度 (cm)	14.6	15	14.8	13.8	13.2	4.6 (兩條斷開)	13.8
掛前總長度 (cm)	14.7	15.9	14	14	13.5	4.3	14.2
掛後總長度 (cm)	15.2	15.9	14.3	14.3	13.5	全部斷開	全部斷開
掛後增長百分率	3.4%	0%	2.1%	2.1%	0%	---	---

結論：由於用菠蘿汁及奇異果汁浸過的豬肉都斷開，這證明了肉的纖維已變得很鬆散，所以有理由相信這兩種果汁都可令肉質變軟。

## 方法四

首先將豬肉切成一塊塊厚的粒狀，然後將豬肉浸在果汁裏，浸二十四小時後量度它的厚度。之後用數學法碼壓在豬肉上，壓24小時，然後把法碼拿起，再量度它的厚度。假如它被壓得薄的程度越大，就證明它越鬆軟。由於最初用的法碼不夠重，效果不明顯，所以第二次就加至155g。



浸果汁後的豬肉和測試用的法碼。

用法碼壓着浸果汁後的豬肉。



## 方法四：結果

	淨豬肉	梳打粉	橙	檸檬	木瓜	菠蘿	奇異果
未浸前的厚度 (cm)	1.7 (沒有浸)	1.2	1.4	1.6	1.4	1.5	1.7
浸後的厚度 (cm)	1.7	1.5	1.4	1.7	1.6	1.7	1.8
厚度增加百分率	0%	25%	0%	6.25%	14.3%	13.3%	5.9%
加法碼後的厚度 (cm)	0.8	0.8	0.7	1	0.7	0.7	0.8

# 本港隊伍一評判大獎

	淨豬肉	梳打粉	橙	檸檬	木瓜	菠蘿	奇異果
壓薄百分率	52.9%	46.7%	50%	41%	56.3%	58.8%	55.6%

結論：浸後的厚度顯示了肉質的變化，除橙以外，其他的果汁都會令豬肉的厚度增加。而用木瓜汁、菠蘿汁及奇異果汁浸過的豬肉粒被壓薄的程度比完全沒有處理過的豬肉更大，所以有理由相信這三種果汁可令肉質變軟。

## 浸果汁後肉的外貌、質感及酸鹼度

	淨豬肉	梳打粉	橙	檸檬	木瓜	菠蘿	奇異果
質感外貌	粉紅色、軟身	半透明、近白色、很飽滿、厚厚的	近白色、較硬	半透明、像肥豬肉、實實的	淺粉紅色、軟軟的	淺白色、很軟	淺粉紅色、軟身
							
酸鹼度	-	9	5	2	7	4	3

## 分析

測試方法三的結果顯示，被菠蘿汁及奇異果汁浸過的豬肉都因纖維斷裂而斷開，可知其具備令肉質變軟的功效。

至於方法四，結果顯示，被木瓜汁和菠蘿汁浸過的豬肉與梳打粉厚度的增長最接近，證明豬肉較其他鬆軟。其實被檸檬汁和奇異果汁浸過的豬肉厚度都有增加，不過可能因為檸檬的酸性太厲害，以致影響肉質。豬肉被木瓜汁、菠蘿汁和奇異果汁浸後，被壓薄的程度比沒有處理過的豬肉更大，所以這三種水果都有令肉質變軟的功效。

綜合兩個方法及酸鹼度測試的結果，我們推測雖然菠蘿汁和奇異果汁都呈酸性，但它們都比檸檬汁含有較高的醣分，因此，它們與木瓜汁都可令肉類變軟。

## 總結

總結以上測試的結果，我們發現木瓜汁、菠蘿汁及奇異果汁都可令肉質變軟，而它們的效果及營養價值均比梳打粉較好。

## 建議

1. 各位家長少用梳打粉醃肉，梳打粉即碳酸氫鈉，可將肉類的維生素破壞，影響到營養成分。
2. 建議各位家長使用菠蘿、奇異果、木瓜汁來醃肉，因為結果顯示菠蘿、奇異果、木瓜這三種果汁有令肉質變軟的功效。同時，這三種果汁含有很多的營養及好處，如木瓜可以幫助消化、菠蘿可分解蛋白質、奇異果有防癌的功效。

## 感想

鄭詠寶：能夠做這個研習，我感到非常高興。這個研習令我學到了分工合作的重要。在進行的時候，經常做測試，過程非常有趣。雖然過程有點辛苦，但可以完成整個作業，我真的感高興。

李嘉媚：在這次研究中，我學會了很多東西，學會了做不同的測試，搜集資料和分析等，也從中學會了關於水果汁的功效和梳打粉等等。我們遇到困難時，我們會一起坐下談談，然後分工合作，或會上網，借圖書等找資料。

梁惠筠：透過這幾個測試我發現木瓜有「萬壽果」之稱。而且，我也學會了分工合作，雖然我們經常吵架，但我也吸收了不少難忘經歷和知識。

鄧卓晞：我在這次的探究中，學懂了團隊精神，原來做事一定要有恆心，才能成功。初時我都覺得這個探究活動令我十分忙碌，但後來我發現這個活動十分好玩。這更令我學會用有益的果汁來醃肉類。

莫祖邦：我覺得今次活動可以令我學到健康的重要，因為平時我以為只要多做運動，身體便會健康，但並不足夠。我們還要注意飲食，原來平時我們在餐廳吃飯的時候，發覺有些肉類比較鬆軟，以為是哪位廚師那麼厲害，原來他們在醃製過程中加入梳打粉等化學物質。如人吸收很多，那麼身體便會不健康，所以我以後要注重飲食和健康，以免生病。

### 參考

護老者團契，(2006)。栽種一顆敬老的心：香港中醫對各類水果的介紹。<http://www.elderly-ministry.org/health/fruit.htm#fruittop>，瀏覽日期：2006年12月15日。

蔡潔儀編，(2003)。《摩登廚房系列：辣得好滋味》。香港：萬里機構。

劉振權著，(2003)。《名廚系列：品味新派菜》。香港：海濱圖書公司。

### 評判的話

同學們能從日常生活中選出與健康相關的題目，就長期食用梳打粉醃的肉類對健康的影響，提出其他醃肉材料的建議，並透過測試，找出最佳的材料。探究過程雖然簡單，但十分嚴謹和認真。建議同學探究用果汁醃肉會否影響肉類經烹調後的味道，另果汁的營養可能因烹調而流失，未能達致藉以果汁醃肉來吸收水果的營養的效果。



隊伍：大埔舊墟公立學校

組員：康建威同學、趙皓雋同學、王家朗同學、梁育銘同學、康慧思同學

教師：趙穎思老師、曾詠珊老師、梁詠詩老師、鄭少燕老師

# 聲光伴我行

## 意念

香港有不少傷殘人士，各界為了照顧他們的需要都會設立不同類型的設施，希望為他們帶來方便。平日上街時，只要你有留心都會發現在不少公共場所的地面上，有一些凹凸不平，形狀大小不同的地磚，原來它們是協助視障人士安全走路的盲人引導徑。但可惜現時市面上有不少引導徑的設計都不大完備，不但未能指示正確的方向，甚至可能對使用者造成危險。我們曾經見過一條盲人引導徑，本來以直條紋引導盲人行走方向，但當到達門口的位置時，有時因門被關上，而令盲人直撞向大門，輕則引起尷尬的場面，嚴重的話更會受傷。有關方面應在該處鋪設有大圓點的地磚，令盲人意識要在該處停一停。另外，有些引導徑會突然中斷，令視障人士失去方向，要花一段時間才能找回引導徑。香港盲人輔導會指出，由於本港承建商對引導徑的設計及應用方法不太認識，更甚少徵詢為視障人士服務的專家意見，以致很多盲人引導徑的設計都有潛在的問題。

有見及此，我們特意針對以上問題，透過閉合電路去設計「聲光伴我行」手杖。它備有發聲、發光、震動等功能，希望為盲人帶來一個既安全又可靠的好幫手。

## 材料

我們蒐集得來的材料全部都是一些可循環再用的環保物料：舊行山手杖、單車後燈、裝修後拆除的舊電級盒兩個、買菜用手推車的輪子、舊按摩咕臣拆下的震動器、兩個舊的蜂鳴器、電線、舊遙控車拆下的電池盒、紅外線感應器。

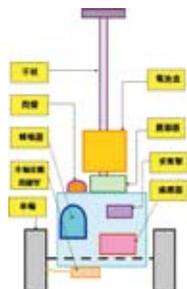
## 製作

1. 從不同的地方蒐集以上有關的環保材料。
2. 在兩個小車輪的一面裝上三枚釘，在總管白盒底裝上一個開關掣，開關掣連接蜂鳴器及小燈泡；
3. 安裝蜂鳴器在總管白盒內，並在盒頂鑽幾個小孔；
4. 小燈泡安裝在總管白盒頂，好讓途人清楚看到；
5. 把車輪固定在總管白盒之兩則；
6. 安裝紅外線感應器在總管白盒前方，以感應前方的障礙物，再將紅外線感應器連接安裝在總管白盒之上的震動器；
7. 電池盒安裝在手杖的下方，提供整個裝置的電力；
8. 以上各件配件，利用電線與盒內其他裝置連接，以便車輪轉動時，形成閉合電路，令盒內裝置產生不同的作用。

「聲光伴我行」完成圖



「聲光伴我行」結構圖



## 操作

我們的設計主要運用了閉合電路的原理，它主要有三個功能：

### 功能一：提醒途人讓路

當向前推手杖時，在總管白盒底部的開關掣被釘子頂着便會形成閉合電路，蜂鳴器便會響，使用者若持續行走，就會發出連續的「唛—唛—唛」聲音。相反開關掣離開釘子會中斷閉合電路，蜂鳴器就不會響。當使用者將手杖在地下推動時，蜂鳴器發出連續的「唛—唛—唛」聲音告訴使用者可以繼續向前行，同時提醒途人他將行近，以免阻擋他的去路。如果使用者將手杖推至不平的地面或路軌時，會不規則地發出響聲以提高警覺。手杖還有發光功能，當使用者推著手杖向前走時，小燈泡會不斷閃動，可提醒行人讓路，不要撞向使用者。發光及發聲的功能可獨立使用，晚上避免騷擾他人可以只用發光的功能，早上可發光及及聲一起使用。

### 功能二：遠離障礙物

當盲人去到一個過份嘈吵或須保持肅靜的地方，可以調較至震動功能，紅外線感應器即時可以發揮功用。當前面有障礙物時，手杖會透過震動提醒使用者要作出適當的反應，以免發生意外。

### 功能三：發出求救訊號

若使用者發生意外，可按動安裝在總管白盒前方的緊急掣，蜂鳴器會發出連續不斷的聲響以招喚途人伸出援手。

## 改良

最初我們將電池盒裝在總管白盒之內，使用者每次要為電池充電時也須裝拆四枚螺絲。但後來經細心思量之後，相信這個裝置可能會為使用者帶來不便，於是最後我們將電池盒改裝在手杖的下方，並將電池盒的外殼改為以一枚螺絲固定盒蓋。使用者每次只須用單手就可輕易撥開盒蓋更換電池。

由於最初期設計時，我們只打算以光及聲去作警示，故以4枚2A充電池作為電力供應。但在後期加入震動功能，使原有的電源不足以推動整個設計的運作。為了達至環保及增強電力的目的，我們本來打算加裝一個小型儲電發電機，但因為最小的發電機也約重2-3公斤，違反本設計了輕便的原則，所以最後我們打消了這個念頭，決定將充電池數目增至8枚，同樣能達至環保及增加電力的目的。

在早期探究時我們測試了不同大小、類型的小燈泡，在測試的過程中出現了兩大問題：小燈泡不夠

光和不勝負荷，容易燒壞了。經同學互相討論後，有同學提議利用單車座位後不停閃動的電燈泡作測試，最後我們成功解決了問題，小燈泡發出的光甚至比預期的效果為佳。

設計本來還有兩個特別功用。一就是當使用者跌倒和手杖同時倒下時，手杖會自動長響及閃燈。但測試期間發現有關設計會影響其他裝置的穩定性，影響整體效果。最後我們決定改以人手按鈕的方法取代自動警報裝置，這改善了設計不穩定的情況。

另一個功能就是「防跌下路軌裝置」。我們曾試在手杖上加裝水平開關、利用鐵片及小輪組成的輔助輪，作為「防跌下路軌裝置」，但由於在測試的過程中，發現地面的斜度、平滑度都直接影響此裝置的可靠性，故此最後打消了這個念頭。希望將來有機會可以找到一個更可行的方法，將這個概念融入這設計中，為使用者提供更適切的協助。

## 總結

在這專題探究中，我們發現普遍香港人對視障人士不甚了解，很多時忽略了他們的特殊需要，我們不但沒有為他們提供適切的協助，更因為設施的更改、重修而令他們無所適從，以致日常的生活大受影響，更甚的話對生命構成威脅。

這個設計中運用了閉合電路的原理及不同的環保材料去造成「聲光伴我行手杖」，因應使用者的需要，加入了提醒途人讓路、遠離障礙物和求救功能。相信這個設計可以為視障人士提供一個可靠、容易操控、方便攜帶的好幫手，好讓他們減低對陌生環境的恐懼和意外發生的機會，輕易面對環境的轉變。

如果時間許可的話，我們可多嘗試以不同的開關裝置取代原先使用的水平開關裝置，令防跌落路軌功能可以加入設計中，令這支「聲光伴我行手杖」無論在什麼地方也可發揮功用。

## 感想

同學們經過資料蒐集及討論後，決定設計一個手杖去幫助視障人士。最初，大家都認為利用閉合電路在手杖中加入聲效及光效是一件很簡單的事，但製作過程中卻因為電線接駁有錯、感應器欠敏感、燈泡太暗等問題，而令我們進度受阻，停滯不前。幸好大家同學同心合力，加上老師的協助，大部份問題都得以解決，我們也為自己的努力和堅持而感到驕傲。

美中不足的是，最初預算加入的防跌落路軌裝置未能成功套用在手杖之上。在製作的過程中，我們花了很多心思在這項測試中，本來大家也想堅持去完成它，但由於時間所限、加上技術不足，最終我們也被迫放棄。希望不久的將來我們可以找到一個更好的方法去解決這個困難，令「聲光伴我行手杖」更完備，造福盲人。

經過進行這次專題後，我們相信只要有恆心，不怕失敗，一定可以為改善人類生活而出一分力，這不正是科學的一大貢獻嗎？

### 參考

1. 鄒紀萬著，（1990）。《科學才藝教室：科學勞作》。台北市：美勞教育出版。
2. 鄒紀萬著，（1987）。《科學才藝教室：簡易的電動勞作》。台北市：美勞教育出版。
3. 中國寧波網。出行不便 購物困難 生活單調 盲人朋友期待更多關愛。<http://www.cnnb.com.cn/big5/node2/node1656/node1657/userobject7ai950307.html>。
4. 無障礙全球資訊網。視障新知內容區。<http://www.batol.net/batol-help/article-summary.asp?type=02&name=%BB%B2%A7U%A4u%A8%E3>。
5. 黃瑞祥。導盲機器人研發。<http://isci.cn.nctu.edu.tw/mixed%20optical%20flow.htm>。
6. 廣播新聞網。盲人引導徑設計有問題－團體促請政府定期進行巡查。<http://www.hkbu.edu.hk/journewsnet/news/news733.html>。

### 鳴謝

大埔舊墟公立學校的趙穎思副校長、鄭少燕老師、梁詠詩老師、曾詠珊老師

### 花絮



## 評判的話

欣賞同學們的設計意念能從用者的需要出發，考慮細緻周詳。建議對設計品的穩定性作深入研究，以完善產品的功能。

隊伍：鳳溪廖潤琛紀念學校（下午及全日制）

組員：周琬雯同學、梁嘉穎同學、蕭文煊同學、吳旨晴同學

教師：李偉邦老師



# 方便濾水器

## 意念

現代的都市人都十分注重健康，醫生更建議我們每天都應該飲用八杯水，所以很多有關飲用食水的設備和產品應運而生。商人生產不同成分的飲品，當中大部分礦泉水和蒸餾水的飲品都特別強調清純而沒有含有雜質。而市面上亦有很多過濾裝置，當中更有一些聲明其過濾後的水能直接飲用而不需煮沸，即自來水內所含有對人體有害的雜質和細菌都應該已被清除。

本探究的目的是為了：(i) 調查同學家中安裝食水過濾器的情況，(ii) 檢查過濾後食水中含沉澱物和含細菌的情況，和(iii) 自行設計並製作方便和有效的濾水器。

## 材料

問卷、顯微鏡、標本瓶、培養皿、吸管、培養基

## 問卷調查

在未製作濾水器前，我們希望對不同濾水器進行測試。首先設計問卷，向全校同學進行調查，調查同學家中使用濾水器的情況。我們向全校494

位同學發出調查表，收回444同學的回應（回收率90%）。經分析問卷後，我們得知當中有34同學家中安裝了濾水器（安裝率是6.8%），而較常用的濾水器牌子有四個，在本探究中它們會被稱為品牌A、品牌B、品牌C和品牌D。

## 過程

我們嘗試對不同牌子的濾水器進行兩項測試，包括測試濾水器的過濾能力和測試濾水器的殺菌能力。

### 濾水器的過濾功能測試：

1. 我們用沈澱物數量的比較來評估個別濾水器的過濾能力。我們先把透明的標本瓶分給家中有濾水器的同學，從每個家庭分別收集三個水樣本，每星期收集一次。
2. 收集回來的水樣本，首先我們會在瓶外寫上有關資料，然後把瓶放置在平的位置，讓水進行沈澱。跟着，我們把水樣本移植於事前製作的培養基上，然後把有水樣本的培養基放於陰暗的地方，並在往後的三天觀察沈澱物和培養基表面的變化。
3. 為更仔細比較沈澱物，我們抽取了水樣本的沈澱物，然後用顯微鏡來比較不同水樣本的沈澱情況。

我們得到以下的觀察結果（\* 愈多，沈澱物愈多）：

濾水器	樣本收集次數	用肉眼來觀察自來水瓶底的沈澱物			用肉眼來觀察過濾水瓶底的沈澱物		
		第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天
品牌A	第一次		**	**			*
	第二次		**	**			*
	第三次		**	**			*
品牌B	第一次		**	**			**
	第二次		**	**			**
	第三次		**	**			**

濾水器	樣本收集次數	用肉眼來觀察自來水瓶底的沈澱物			用肉眼來觀察過濾水瓶底的沈澱物		
		第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天
品牌C	第一次		**	**		*	**
	第二次		**	**		*	**
	第三次		**	**		*	**
品牌D	第一次		**	**		*	***
	第二次		**	**		*	***
	第三次		**	**		*	***

濾水器	樣本收集次數	用顯微鏡來觀察自來水瓶底的沈澱物			用顯微鏡來觀察過濾水瓶底的沈澱物		
		第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天
品牌A	第一次		**	**			*
	第二次		**	**			*
	第三次		**	**			*
品牌B	第一次		**	**		*	**
	第二次		**	**		*	**
	第三次		**	**		*	**
品牌C	第一次		**	**		*	**
	第二次		**	**		*	**
	第三次		**	**		*	**
品牌D	第一次		**	**		*	**
	第二次		**	**		*	**
	第三次		**	**		*	**



從同學家中得來的  
過濾水樣本

同學用顯微鏡  
來觀察水樣本的  
沈澱物



## 濾水器的殺菌能力測試：

### 製作培養基

1. 在製作培養基時，我們先把14g的培養基溶於500ml的蒸餾水中，同時用玻璃棒攪動，以慢火把溶液煮沸。
2. 把適量的培養基倒入已消毒的培養皿內。
3. 待培養基凝固後，把培養皿倒放，然後把培養皿放入雪櫃內備用。
4. 利用已消毒的鐵針，把適量的水樣本轉

移到培養皿內，然後把培養皿放置在陰涼的地方。

5. 觀察培養基表面的變化。



同學利用天平  
取合適重量的培養基



同學煮培養基時的情況



同學把水樣本移植到培養基內

我們得到以下的觀察結果：（\* 愈多，細菌的數量愈多）

濾水器	樣本收集次數	觀察自來水培養基表面的變化					
		第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
品牌A	第一次			*	*	*	*
	第二次			*	*	*	*
	第三次			*	*	*	*
品牌B	第一次			*	*	**	**
	第二次			*	*	**	**
	第三次			*	*	**	**
品牌C	第一次			*	**	**	**
	第二次			*	**	**	**
	第三次			*	**	**	**
品牌D	第一次			*	**	**	**
	第二次			*	**	**	**
	第三次			*	**	**	**

濾水器	樣本收集次數	觀察過濾水培養基表面的變化					
		第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
品牌A	第一次			*	**	**	**
	第二次			*	**	**	**
	第三次			*	**	**	**
品牌B	第一次			**	**	**	**
	第二次			**	**	**	**
	第三次			**	**	**	**
品牌C	第一次			**	**	**	**
	第二次			**	**	**	**
	第三次			**	**	**	**
品牌D	第一次			***	***	***	***
	第二次			***	***	***	***
	第三次			***	***	***	***

## 結果

透過觀察不同濾水器水樣本，我們發現所有的自來水在一到兩天後都有沈澱物出現在膠瓶的底部。雖然不是太多和明顯，但證明各同學家中的食水中都含有雜質。所有過濾水的沈澱物都較沒有過濾的水少，而品牌A濾水器和品牌B濾水器的濾水功能比較好，因其過濾後的水的沈澱物顯著地較少。而品牌D濾水器過濾後的水和沒有過濾的水，兩者的沈澱物都差不多。

從另一個測試可見，品牌A濾水器有十分明顯的殺菌能力，因其樣本的細菌生長速度比別的都慢。而品牌D濾水器在這方面再次顯示出較差的能力。

由此可見各濾水器的功能都有所不同。可能品牌A濾水器的過濾方法比較複雜，所以其過濾雜質和細菌的功能都比較好。而品牌D濾水器的體積比較小，過濾功能則比較簡單，所以功能可因此而減低。

## 製作

1. 要製作方便濾水器，我們必先選擇一些瓶口較大的膠瓶。在膠瓶的瓶底和瓶蓋分別利用電轉轉一個孔，再把金屬接口轉入膠瓶內，並利用混合膠把金屬接口固定和防止漏水。



2. 把過濾用的物質和口罩放入膠瓶內，再利用金屬接管把兩個膠瓶連合起來。
3. 在瓶內加上喉咀，然後進行過濾測試(見表一、表二)。



4. 把殺菌管和過濾器固定在木箱內。



5. 把濾水器連接到自來水喉，然後連續三個星期各取樣本一次，分別進行沈澱物和細菌的測試(見表三、表四、表五)。



## 結果

以下是自製濾水器的水樣本沈澱物的觀察結果（\* 愈多，沈澱物愈多）：

表一：用肉眼來觀察沈澱物

樣本收集次數	用肉眼來觀察自來水瓶底的沈澱物			用肉眼來觀察過濾水瓶底的沈澱物		
	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天
第一次		*	**		*	*
第二次		*	**		*	*
第三次		*	**		*	*

表二：用顯微鏡來觀察沈澱物

樣本收集次數	用顯微鏡來觀察自來水瓶底的沈澱物			用顯微鏡來觀察過濾水瓶底的沈澱物		
	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天
第一次		**	**		*	*
第二次		**	**		*	*
第三次		**	**		*	*

表三：觀察自來水培養基表面的變化

樣本收集次數	觀察自來水培養基表面的變化					
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
第一次			*	*	**	**
第二次			*	*	**	**
第三次			*	*	**	**

表四：觀察沒有開殺菌管過濾水培養基表面的變化

樣本收集次數	觀察沒有開殺菌管過濾水培養基表面的變化					
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
第一次			*	*	**	**
第二次			*	*	**	**
第三次			*	*	**	**

表五：觀察開殺菌管過濾水培養基表面的變化

樣本收集次數	觀察開殺菌管後過濾水培養基表面的變化					
	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
第一次			*	*	**	**
第二次			*	*	**	**
第三次			*	*	**	**

## 結果

經多次的細菌培植，我們發現無論哪一個濾水器所過濾出來的水或未經過濾的自來水，所有的培養基表面都有細菌被培植出來，但細菌的數目則有分別。有些較多，有些較少。而每種過濾器，分在三個星期內，所取的三次水樣本的情況都很相似。品牌D濾水器所出來的細菌的數目最多，同樣的情況亦出現在品牌C濾水器。但奇怪的是，所有過濾水所培植的細菌數目比自來水所培植的數目多很多。品牌B濾水器的情況比較好，細菌的數目比較少。

而我們所製作的自製過濾器所出來的結果是。無論是沒有過濾的水或是已經過濾的水，開殺菌管和沒有開殺菌所取的水樣本，所有的結果都很相似，培養基表面的細菌數目都差不多。而我們所用的對照實驗的培養基表面，由開始至現在都沒有細菌被培養出來，證明所預備的培養基的消毒情況理想。

## 討論

因所有的培養基都有細菌被培植出來，我們對一些濾水器所強調的消毒情況存懷疑態度，因很多價錢很貴的濾水器說他們所過濾出來的過水，不用煮沸便可直接飲用，而他們的殺菌方法是很科學化，有些是利用紫外光來殺菌的。但我們的測試結果顯示，所有的水樣本都有細菌被培養出來，雖然有些數目較少。但顯示所有濾水器的殺菌功能是值得懷疑，因我們利用對照實驗來比較，而對照實驗的培養基上是沒有細菌的，所以我們推斷所有的細菌是來自水樣本。

而更有趣的發現是，大部分的過濾水所培植出來的細菌數目都較未經過濾的自來水多很多，我們懷疑，假若自來水內含有細菌，而又開過濾水裝置，雖然能過濾一些沈澱物和細菌，而有些細菌可能沒有被殺死，反而在濾水器的濾芯內繁殖，當再次開濾水器時，便把大量的細菌沖出來。

而我們所製作的濾水器的殺菌功能並不顯著，可能殺菌管的殺菌能力不夠，又或許是水流的速度很快，以致殺菌管未有足夠的時間去殺死細菌。我們假設，如果不使用濾水器時，仍然開殺菌管，仍可殺死一定的存留在濾芯的細菌，但需要再設計測試求證。

## 總結

在上述有關濾水器的過濾功能和殺菌功能時，我們發現，所有的濾水器都有過濾的能力，而我們自行製造的濾水器的過濾能力也不錯，可能是選用口罩的密度比較高。我們相信，製造一個有過濾功能的濾水器是不會太難，祇要找到密度高的物質便可，但最困難是幾時才需更換濾芯呢？因過濾時間愈長，積聚在濾芯內的沈澱物便愈多，當積聚得過多時，便會有些沈澱物被沖出來，令水更混濁。但現時有些濾水器，當過濾功能減退後，便會發出聲音，提醒更換濾芯。而我們測試有關殺菌功能後，發覺所有濾水器都不能完全殺菌，所以我們有以下的結論：無論那一種濾水器，不論價錢昂貴與否，都不值得信賴，把水煮沸後才飲用是較為安全方法。值得大家考慮。

## 評判的話

同學們收集資料的過程認真，測試的進行及結果的展示亦有條理。能夠適當地利用對照實驗協助測試，可見探究過程嚴緊，唯在報告中未有顯示未經過濾的水在測試中的數據，同學們應多加留意。建議進一步探究不同過濾物料的過濾性能。

隊伍：慈幼葉漢小學

組員：王倩婷同學、林佩娟同學、梁軒城同學、林志標同學、朱健聰同學

教師：溫玉鳴老師、曾家敏老師



# 火車月台黃線安全提示器

## 意念

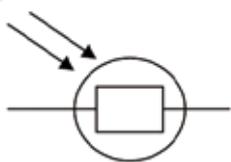
由於每年都會發生乘客於月台等待列車時不慎墮軌的意外，所以地鐵公司已於數年前在月台安裝幕門。可惜，火車卻以成本為原由，拒絕為月台安裝幕門。我們認為，乘客不慎墮軌的意外大多是由於乘客不依指示，在等待列車期間站在黃線以外。所以我們希望研究出「火車月台黃線安全提示器」：當有乘客站越了黃線，提示器除了會即時向該名乘客發出警報外，亦會同時向火車月台站長發出警報，提醒乘客返回安全位置，減少意外發生的機會。

## 原理

火車月台黃線安全提示器，是由兩組元件所組成，它們都在列車未到達時才啟動。第一組，由電源、開關器、電線及蜂鳴器組成，而開關器放置於黃線下。當乘客不依指示，在等待列車期間站在黃線上，乘客的重量便會觸碰到開關器，啟動閉合電路，使蜂鳴器發出警報。第二組，由電源、光源、光敏電阻、警報燈泡及電線組成，光源和光敏電阻放在腳下黃線之上，而光源是照射著光敏電阻。當乘客在等待列車期間站在黃線上時，乘客的腳部便遮擋了光源，使光敏電阻的電阻值發生變化(增大)，再透過電壓分法，令警報燈泡發光，從而向月台站長發出警報。

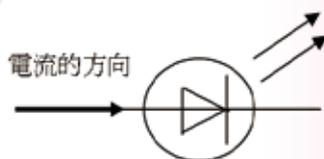
## 材料

### 電路元件



光敏電阻

光敏電阻是一種因應環境光線強弱而改變其電阻值的電路元件。當有光線投射進光敏電阻時，其電阻值變會下降，而下降幅度取決於光線的強弱。



發光二極管

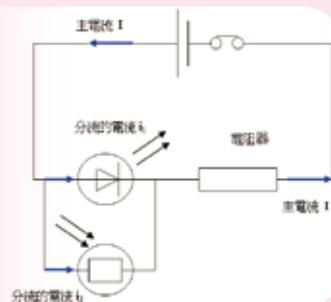
發光二極管是一種當電流通過時便會發光的電路元件，而電流的方向是有特定的，否則便不會發光。而我們選用發光二極管而非燈泡作為電路的發光元件，因為它耐用各耗電量較低。

## 雷射

雷射是一種可以發光的儀器。激光所發出的光線比普通燈泡強烈，而且能夠射到非常遠的距離。勿讓雷射光線射進眼睛，否則會致盲。

## 設計

電路設計圖



光敏電阻和發光二極管是並聯的。當電路閉合時，有電流分別流過發光二極管和光敏電阻。

當有足夠電流流過發光二極管時，它便會發光，而電流的大小則受二極管兩端的電壓影響。光敏電阻受光照射時，電阻會下降，令它兩端的電壓也減少，與它並聯的發光二極管亦因電壓減少而不會發光。光敏電阻和發光二極管的電阻，何者的電阻值較大，流經它們的電流便較小。

## 運作原理

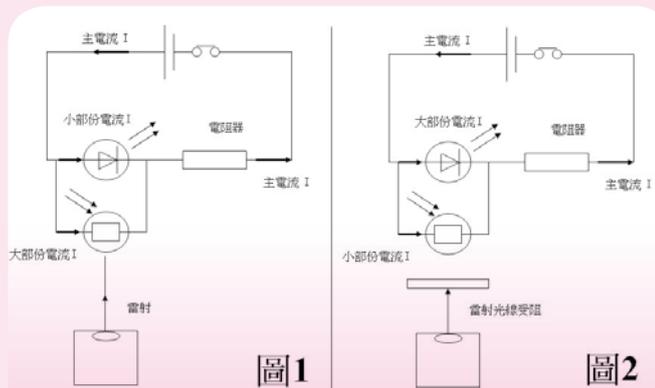


圖1

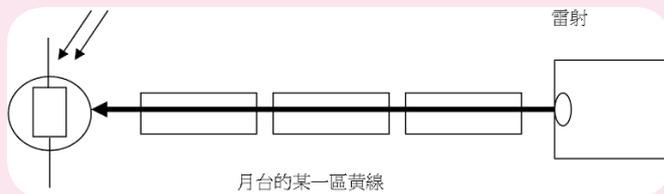
圖2

(圖一) 當雷射光線沒有受阻時，由於雷射光線的強度很高，光敏電阻的電阻值大大下降。因此，大部份的主電流 I 會流過光敏電阻，只有小部份的主電流 I 會流過發光二極管時，發光二極管不會發光。

(圖二) 當雷射光線受阻時，光敏電阻的電阻值大大提升。因此，大部份的主電流 I 會流過發光二極管時，發光二極管便會發光。

## 應用

如果將這裝置於在月台的某一區線上，雷射放在線的一端，光敏電阻放在線的另一端，發光二極管接到站長控制室(下圖)：



1. 當乘客沒有站在線上，雷射光線沿著線射到光敏電阻，發光二極管不會發光；
2. 當乘客站在線上，雷射光線便會受阻，從而不能射到光敏電阻。因此該區發光二極管便會發光，從而提醒站長有乘客站在線上。

光敏電阻與雷射元件安裝位置



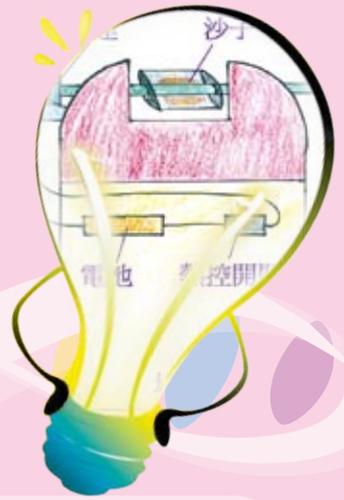
## 評判的話

從生活中選題，實用性高，且具原創性。同學們能清楚講解電路的原理，並利用簡單的材料，結合科學概念的應用，以解決日常生活的問題。建議把發出警號的過程自動化。

隊伍：天主教溥仁學校（上午）

組員：李麗桃同學、石蔚芸同學、梁瑞煒同學、黃安榮同學、陳永康同學

教師：林潔玉老師、葉浣儀老師



# 自動滅火垃圾箱

## 意念

一天我們於放學後集會的時候，一位同學氣沖沖地講述著他家樓下的公用垃圾桶經常因煙蒂燒著而引起火頭。大家都不明他為何這麼的氣沖沖，他便告訴我們原來他的媽媽是一個清潔工人，每天都要負責這個經常著火的垃圾桶，使她十分懊惱。說著說著，我們便想到了！我們要製作一個會自動滅火的垃圾桶！

## 原理

在互聯網上搜尋到不少有關垃圾桶的資料，大多數會利用槓桿原理或閉合電路來達到一定的功能，如打開蓋子或壓縮垃圾等。由於我們的目的是要製做一個會自動滅火的垃圾桶，我們決定利用在四年級時所學的閉合電路原理。

「自動滅火垃圾桶」的運作原理是：當熱控開關在感應到一定的熱力後便會啟動，形成一個閉合電路；它能推動馬達，馬達透過旋轉把載滿沙子的碗轉動；沙子隨着碗的傾側向下溜，從而把火撲滅。

## 材料

熱控開關、電線、電池、馬達、垃圾桶、棒子

## 設計圖



## 過程

由於垃圾桶的自動機關必須在發現火源時啟動，所以我們需要一個能感受到熱便能開動的開關。從網上資源中，我們得知有一種叫「熱控開關」的電子零件。我們再向老師查詢時，他告訴我們熱控開關有很多類型，可靠不同的溫度啟動。在網上搜查資料得知，大多數起火的原因是紙巾類的雜物被未完全熄滅的煙頭燒著後，我們便決定著老師幫我們找一個能受熱而啟動的熱控開關。

第二天，老師便給我們買了一個攝氏65度的熱控開關了(老師說找不到一個60度的開關)。我們便開始動手製作，連接電線、馬達、開關器…，最後在校工叔叔的幫助下完成了！

## 困難

在測試的時候，因為安全理由，我們不能經常模擬起火的环境，只有在老師的指導下嘗試過一次。如果可能的話，我們希望可以在一個可以作點火測試的地方來更了解這個「自動滅火垃圾桶」的運作和功效。

由於我們開始時的資源有限，找到的馬達推動力並不足以達到我們訂立的目的。所以在增加資金後買了一個更強力的馬達。另外，我們在連接電線等工作遇到不少困難，最後我們在校工叔叔和老師的協助下方可完成。

在設計上，這個滅火裝置只可以使用一次，因為碗子不能自動回到原位。我們建議加上彈簧使其在傾倒沙子後回到原處。

## 總結

這是一個會自動滅火的垃圾桶，不用人手去理會。遇上起火時便會自動啟動把火頭撲

熄。「自動滅火垃圾桶」製作既便宜又簡單。從設計至完成這個自動滅火垃圾桶之間，經過多番的構思和嘗試，最後終於把這個發明品完成。我們可以把日常生活和在學校學到的科學知識應用在這探究中。此外，我們也把閉合電路的原理應用在這個自動滅火垃圾桶上。

### 感想

石蔚芸：透過這次活動，我體會到原來要有團結精神，才可以完成到一件作品。如果有一個人不合作，整體上就不能達到目的，所以團隊合作是很重要的。除此之外，如果沒有了葉老師和林主任的指點，便很難完成作品。我十分感謝他們和其他隊員，他們的功勞也很大的。

黃安榮：經過這次活動後，我明白了一些科學的原理。與同學研究的過程中，我又學會與人合作的重要性。最後，多謝葉老師和林主任，還有和我合作的好同學，沒有了他們我也無法完成這個設計的。

李麗桃：我十分高興被老師從班上挑選參與這個探究。雖然在過程中遇上很多困難，但我們都能克服並完成這件作品，所以我很開心。

陳永康：我非常幸運地被老師挑選我參加這次活動，我學到了一些在課本以外的知識，例如和同學合作，發揮團隊的精神。

梁瑞煒：這次活動讓我學會了怎樣與同學合作，又啟發了我利用所學到的知識。只要肯動腦和勤思考就很容易尋找到箇中的樂趣。我特別多謝林主任和葉老師的敦敦教導。

### 參考

Antony Mason著。《生活中的科學》。臺北市：全美。

世一編輯部(1994)。《小小科學園地》。世一文化。

世一編輯部(1994)。《科學小博士》。世一文化。

黃鳴崗編。《兒童科學知識》。小樹苗。

黃鳴崗編。《我的第一本科學書》。小樹苗。

### 鳴謝

我們首先要謝謝葉浣儀老師和林潔玉老師，因為在我們設計的過程中，他們都幫了我們不少的忙，所以才能順利完成。他們和我們一起研究及探索，讓我們知道生活上的科學各怎樣去解決困難。

## 評判的話

同學們在日常生活中作觀察，辨清需要後引發出設計意念，令人鼓舞。建議收集具體數據，如感溫探頭的數目，及仔細研究擺放矩陣和防水設計等，以完善設計品的實用性。

隊伍：聖伯多祿天主教小學

組員：莫凱堯同學、梁梓維同學、羅子晴同學、羅彥淳同學

教師：潘偉健老師、陳偉健老師



# 傷建共融籃球架

## 意念

我們希望視障人士也可以享受打籃球的樂趣，於是特別設計了這個安裝發聲裝置的籃球架，讓他們也可以與正常人一起參與籃球活動，建立「傷建共融」的和諧關係。這也是我們把這個發明稱作「傷建共融籃球架」的原因。

## 原理

這個為視障人士設計的籃球架運用了「閉合電路」和「紅外線感應」的科學原理。

**閉合電路：**為了使視障人士能判斷籃球架的位置，我們在一個籃球架上加裝了一個發聲裝置，讓視障人士根據聽覺，判斷出籃球架的位置和距離後投球。這個發聲裝置取自舊聖誕卡的蜂鳴器，當聖誕卡「打開」，電路閉合時，聖誕卡的音樂便會響起。

**紅外線感應：**我們安裝了一個紅外線感應器在籃球框之下，當紅外線感應到籃球穿過球框時，紅外線被阻隔，電阻改變，裝置會發出聲響，告知球員成功入球取分。

## 材料

玩具籃球架、玩具籃球、音樂聖誕卡的蜂鳴器、紅外線感應器、咭紙、電池

## 設計

「傷建共融籃球架」  
初步設計圖



## 製作

首先，我們從玩具店裏買來了一個玩具籃球架。再利用學校禮堂的麥克風座架起籃球架。接着，我們把紅外線感應器固定在籃球框下。最後，我們把聖誕卡的蜂鳴器貼在籃球架背上便完成了。

我們發現紅外線感應器的靈敏度非常高，即使籃球沒有投進籃框，感應器也發出了聲響。於是，我們嘗試限制紅外線的幅蓋範圍。我們發現當有物品阻隔，紅外線便不能通過。我們使用瓦通紙圍着籃球框，以防止籃球框外的物件影響到感應器。其次，我們認為籃球架的發聲裝置應作進一步的改善，以便讓音調聽起來更舒服，使運動員能更準確地判斷籃球框的位置，增加這項運動的趣味。

我們原本希望在籃球內安裝一個發聲裝置，令視障人士可以憑聽覺判斷籃球的位置。可是，我們發現如果把籃球切開，籃球內的空氣便會洩漏，使球不能正常彈起和滾動。雖然我們因技術所限，未能把發聲裝置安裝在籃球內，但是我們相信對於籃球生產商而言，這個意念是可行的。

## 總結

雖然我們這次創作的只是一個模型，但是我們希望將來這個「傷建共融籃球架」在改良後可以成為市場上的產品。長遠來說，我們希望「發聲的球」這個意念也能應用在其他的球類項目上，比如足球、排球等，給視障人士提供更多運動的選擇。

## 感想

透過這次專題創作，我們有機會思考視障人士的生活，並進而學會關注身邊的人，認識和了解他們的需要，並想辦法幫助他們。此外，在這一次專題創作中，有機會參與小組討論和匯報，令我們學到不少溝通技巧。更重

要是我們明白到互相支持和分工合作的重要性，增加了同學之間的友誼。總括來說，這次活動使我們獲益良多，我們覺得這次專題創作十分有意義。

## 參考

陳志傑，(2004)。《小天才趣味科學實驗》，香港：新世紀出版社。

鄒紀萬，(1987)：《科學勞作. 聲光機械篇》。臺北：美勞育出版有限公司。

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」科學專題設計比賽籌委會。

## 鳴謝

潘偉健老師、陳偉健老師

## 花絮



組員和傷建共融  
籃球架合照

## 評判的話

意念創新，從幫助有需要人士出發，可見同學們對社會上弱勢社群的關注。此外，同學們能適當地把科學原理應用於設計上，又配合了失明人士利用聽覺辨別方向的特點，製作出以發聲裝置協助他們投籃的籃球架。亦欣賞同學們在測試期間留意設計的弱點並作出修改，令產品更加完美。蜂鳴器發出的聲量微弱，建議加大聲量，令設計品變得更實用。

隊伍：大埔舊墟公立學校(寶湖道)

組員：譚皓銘同學、吳瑞樂同學、張欣賢同學、譚啟軒同學、柳子陽同學、黃文筠同學

教師：陳志松老師、嚴安琪老師



# 安全倒車裝置

## 意念

科技確實為人類帶來不少方便，但應用不當的話，亦為我們帶來「危機」。近年來，有不少倒車意外發生，根據運輸署的統計(2005-2006)，倒車意外多達302宗，當中貨車佔整體倒車意外的約百分之六十三，不少貨車由於車身龐大以致限制了倒車鏡的觀視點，司機因而未能即時覺察「危機」，釀成意外。在日常生活中，我們亦不難發現路旁不時有貨車倒車停泊或落貨等情形，可謂「危機四伏」。有見及此，我們一眾同學，打算發揮小小科學家的精神和本領，一方面深入探討問題的成因及經過，另一方面嘗試利用簡單的科學原理配合環保物料，研製一個名為「安全倒車裝置」，並透過觀察、測試及探究等工作，從中尋求解決方案。

## 意念

汽車的發明改善了人類的生活，其功用除載人外，亦可載物。然而載貨量的需求漸大，車輛在車身大小及功用上均有所改變，以貨車為例，載貨越多車身越大。身型龐大的貨車不僅在駕駛時須要份外留神，在倒車時更出現難於瞻前顧後的問題，實在需要一個安全倒車裝置以作輔助。在此，我們認為裝置必須具備兩個條件：一、司機能透過裝置清楚車後的情形；二、當「危機」將近時，裝置能及時煞停車輪。因此，我們到馬路旁觀察貨車倒車的情況，探討常用的倒車裝置所存在的問題，我們在模型車身上設置多個鏡面傳送車後影像，而車尾加設超聲波感應器，預測車後物與車子的距離。此裝置啟動時司機可在車內楚車後的情況，同時藉著超聲波設定煞車距離以作雙重保障，此裝置應用能避免人為的錯失，亦改善現存倒車裝置之不足。此外，製作裝置所用的材料，主要為一些廢棄的物品(硬咭紙、膠飲管、木塊及鐵線等)，充份地將「環保概念」與「科學原理」融合起來。經過不斷的測試及改良，最終完成這個安全倒車裝置。

## 原理

此作品所應用光的反射及聲波的反射之科學原理，裝置分為兩部分，第一部分裝設在車背上，原理如潛望鏡，透過多重鏡面將影像反射到司機位置前的鏡面上，當光線射到鏡面時會用同一角度反射出去(入射角=反射角)，不斷調較鏡面，使光線最終能反射到目的地(司機眼內)；而第二部分則裝設在車尾內，在倒車時，車尾會向外發射聲波，聲波遇到物件時會反射回來，當車尾裝置接收到反射訊號時，便能探測到其與物件的距離數值，當數值小於預設的安全數值時，車輪會立即被煞停，達致安全倒車。

## 材料

### 製作前的準備

工具：小型電鑽、鉗子、鐵線剪、筆、美工刀及剪刀等

材料：木塊、LEGO組件、鐵線、小鏡子、硬咭紙、電池、色紙、紙盒、飲管等



## 設計

「安全倒車裝置」  
設計圖



「安全倒車裝置」模型

車廂內裝設視像鏡



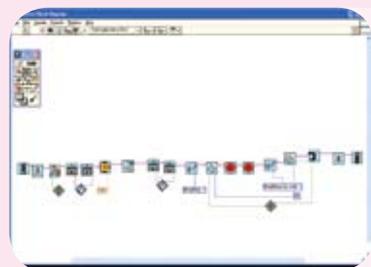
超聲波裝置



製成品



裝置程式



## 過程

### 1. 資料搜集及實地考察

在製作「安全倒車裝置」前，我們從網上搜集有關的資料，如多宗意外的新聞報道，貨車倒車意外的統計報告等。此外，亦進行實地考察，如到馬路旁觀察貨車倒車情況等，

藉以更進一步了解意外的因由及為裝置的設計搜集相關的資料。

### 2. 製作模型

為確切了解相關的科學原理及概念的可行性，按一般貨車的外型及比例，製作一個簡單的貨車模型以作測試及探究之用。

### 模型製作步驟

1. 利用LEGO套件作貨車的支架及機械部分；
2. 根據尺寸和比例並利用一些環保材料，如紙包飲品盒、木塊、膠片、硬咭紙等廢棄的物料用作製造貨車的外殼；
3. 模擬真實貨車車頭內的佈置，如座位高度等；
4. 在軚前加設倒車用觀望鏡，並裝設視像鏡頭以擷取司機倒車時在觀望鏡上所觀看的影像；
5. 在車頭頂蓋上加開天窗，使光線的反射能藉此進入車廂內；
6. 在車身上加設多重鏡面裝置，設計如潛望鏡，利用多塊鏡面組成，可調較鏡面把光線反射至司機位置；
7. 最後，因應尺寸和比例剪裁合適的咭紙製作外觀。

### 3. 過程

我們利用「安全倒車裝置」模型進行了多項測試：

1. 光線的反射情況：嘗試就光線的反射進行了一連串的試驗，如在暗黑的環境下觀察光線接觸鏡面時所產生的反應，從而了解光的入射角度與反射角度的關係，探討光線在平面鏡上的反射情況；
2. 光線經過多重反射時所產生的反射路徑(如何將影像反射至司機位置)：模仿潛望鏡的設計，利用多塊鏡面將車後物件所反射的光線，反射至司機前的觀望鏡上，當中我們不斷調較及計算各鏡面的角度，直至將車後影像反射出來；
3. 測試在不同路面上所發揮的效能：利用模型作多種情況的倒車示範，觀察裝置在運作上的效能，如測試在平路、上斜及落斜時的影像反射情況是否晰易見；
4. 超聲波感應器在測距時的效能及穩定性：編寫特定的程式，並輸入測距設定值，然後測試車子能否在達致設定數值時作出即時的煞車。

### 4. 結果

我們將「安全倒車裝置」放在長桌上，在桌子的末端位置築起木牆，當開啟裝置進行倒車，我們透過電腦螢幕清楚觀察車後物，為測試裝置的自動煞車效能(超聲波測距的準確性及穩定性)，我們在倒車的過程中，突然在車後擺放物件(模擬路人突然橫過)，結果車子即時煞停，經過不斷的測試及改良，「安全倒車裝置」終於誕生了。

## 用途及優點

本裝置乃應用鏡子將車後影像反射至司機位置，由於裝設的鏡面較大，能映照車後大部分的影像，相比現用於貨車上的「安全眼」倒車視像系統較有保障(「安全眼」的鏡頭細小，容易被遮蓋)。此外，由於鏡子裝設在車蓋下，可避免下雨時鏡面被雨水沾濕以致影像模糊的問題，確保貨車司機不論在任何時候均能透過本裝置清楚看見車後情況。而超聲波裝置則起著「最後防線」的作用，當危機發生時，若司機未能即時作出正確反應，此裝置將自動運作，煞停車子，避免意外發生。

## 困難及建議

在這次製作中，我們遇上了不少問題。最初，我們對光線反射的認識不多，為達致效果，我們須要不斷調較鏡子的位置及鏡面的反射角度，建議在真實應用時鏡子能因應需要作電動調較。此外，超聲波的收發範圍有限，未能覆蓋車後每一個位置，建議在車尾左右末端均加設超聲波收發器以擴闊覆蓋範圍。最後，便是程式編寫的問題，如何讓裝置因距離作出適當的反應？為此，我們作進一步探討軟件的應用，通過邏輯思維編寫程式。雖然我們遇上不少問題，不過我們相信只要多嘗試、多思考、多觀察，最終，我們都能夠把問題一一解決。

## 總結

在這次活動中，我們學會了如何透過光的反射及聲波的反射等原理製作一個名為「安全倒車裝置」，更深深體會到只要多觀察、多思考，即使生活上的難題也能解決。其實，科學並非一門深奧難明的學問，它也可以是很有趣的。從創作、探究和測試的過程中，不僅豐富了不少科學知識，更能啟發我們的邏輯思維，培養團結合作的精神。雖然是次活動中，我們遇到很多困難，如鏡面角度不當、組員溝通不足、時間受限等，但我們都憑著努力克服種種困難。當然，還要多謝老師們的指導和鼓勵。希望在未來的日子，我們能憑著小小的創新理念成為一個對世界有貢獻的小小科學家。

## 感想

柳子暘：在這次常識百搭活動中，我學會如何搜集資料，對問題進行深入的探討。不僅豐富我的學識，更發展了我的邏輯思維。同時，透過這次活動，增進我與同學的友誼和合作等。雖然我們遇上不少難題，但只要多嘗試、多請教師長，最終會成功的！

譚啟軒：在製作這個倒車裝置的過程中，我學會了

光線的反射原理。雖然當中遇著不少固難，如鏡面未能將影像反射至司機位置，但憑著事事求真的精神，最終也克服了困難。我也學會了分工合作，在製作過程中，我們彼此信任，盡心工作，每位組員都各展所長，最後，我們真的完成製作。

吳瑞榮：在這次活動之中，我除了學到怎樣製作這件作品外，還學到怎樣與組員合作和接受他人的意見。在製作這個安全倒車裝置時，我們費盡心思設計整個裝置，到處尋找合適的鏡子，最後我們都能夠成功地完成這個作品。

## 花絮



到車上了解司機的工作環境

製作模型(1)



製作模型(2)

製成品



## 評判的話

選題顯示同學們對社會上發生的事情十分關心，而且探究過程仔細，報告也很有條理。同學們亦能把課堂學習所得的科學知識應用於設計上。建議嘗試利用其他物料製作支架和簡單的電子零件組合機械部分，以減低成本及提高創作元素。



隊伍：保良局雨川小學

組員：蕭俊彥同學、蔡梓朗同學、曾少康同學、林焱堃同學、龔子豐同學

教師：曾運昌老師、馮錫釗老師

# 多用途牙刷

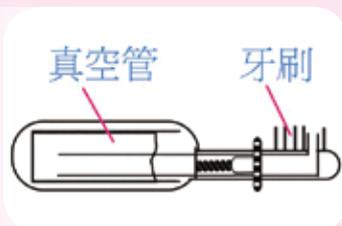
## 意念

「刷牙」對於健全的人來說是簡單的動作，可是，一些傷殘人士可能連擠牙膏也感到困難。因此，我們便製作了這枝「多用途牙刷」。

## 原理

「多用途牙刷」是利用真空管的原理（就像擠視液一樣），當空氣從管道裏被擠出來的時候，管道裏的牙膏（或視液）也會一起被擠出來。製造「多用途牙刷」的原意是「單手也能擠牙膏」。因此，我們便要把牙刷和牙膏結合。當然，為了讓人能夠擠牙膏，便需要在牙刷中安裝一條真空管（可從用完了的視液瓶中拿取）。

多用途牙刷設計圖



## 材料

牙刷、牙膏、用完了的視液瓶

## 設計

市面上有各式各樣的牙刷和牙膏，但沒有一款是專為傷殘人士而設的牙刷（或牙膏），經過我們把牙刷和牙膏改裝及結合後，相信可以為殘障人士帶來方便。「多用途牙刷」與一般牙刷不同的地方就是牙膏內置在牙刷內，可以單手擠牙膏，所以它尤其方便一些殘障人士。其次，把牙刷和牙膏結合，可以節省時間、空間，配合香港人分秒必爭的生活節奏。同時，簡單的製做方法令同學們都可在家自製。這樣不但減省了包裝，又可把舊視液瓶循環再用，符合環保原則。

## 過程

首先，我們開始留意四周的事物來製造

「多用途牙刷」。後來，我們從視液瓶的構造發現了真空管的原理。於是，我們便開始動工製造「多用途牙刷」了。雖然在製作的過程中有很多困難，但是我們不斷改進，終於製成了「多用途牙刷」。

## 困難/改良/建議

由於沒有現成的配件，所以我們在找尋適合的零件時，常常遇上困難，無法達到原先設計的效果，經過多番嘗試後，我們終於完成了這件作品。其實，作品得以完成是靠大家的合作，隊員間的默契是不可少的。如果牙刷刷頭是可替換的，便更符合環保原則，但我們以有限的科學知識及材料，未能改善這項缺點。

## 感想

我們花上一個月的時間來構思這件作品，最初大家都持不同的意見，又欠缺信心，但經過多次嘗試後，終於製成這件新產品。它能集合數項優點而成，同學們在完成後頗有滿足感。

## 花絮

組員在展示多用途牙刷



## 評判的話

設計品旨在幫助有需要人士，意念良佳。同學們能運用簡單的構思和製作，把日常用品結合，製成新的設計品。建議多加測試和改良，增強設計品的功能，成為真正的「多用途牙刷」。另需考慮使用視液瓶中的吸管作輸送牙膏是否安全。

隊伍：天水圍天主教小學

組員：洪嘉雯同學、阮智驊同學、鄭俊琪同學、朱怡霖同學、羅伊善同學

教師：陳穎欣老師、鮑廣駿老師



# 書包過重警報器

## 目的

書包過重是香港學生普遍遇到的問題，而且會影響學生的健康。我們希望能製作一個書包過重警報器，好像升降機的警報器般，每當書包超重時，就會發出警報，避免對身體造成損害。

## 書包過重情況

有政黨每年都會進行書包重量調查，整體書包重量平均有4公斤，2005年就發現有76.5% 書包過重（以身體重量的一成為標準），可見問題的嚴重性。

## 對健康影響

2至12歲的兒童處於骨骼成長階段，骨骼含水和蛋白質較多，石灰質較少，所以比較柔軟且有彈性，但亦因變異性較大不能抵抗壓力或拉力，因此，負擔過重就容易造成骨骼變形。脊骨神經科醫生表示，香港一般學生骨架較細小，常常會向前彎腰借力，一個學期便足以令學童養成寒背的壞習慣，繼而可導致脊骨嚴重彎曲，令脊骨壓住脊椎神經，令椎間盤的軟組織退化，影響呼吸道或心肺功能，引發骨刺生長。

## 合理的書包重量

衛生署發言人表示，學童平日應保持良好的姿勢，書包宜用背囊式，而背負的書包重量不應超過體重的百分之十五。

## 一些解決方法

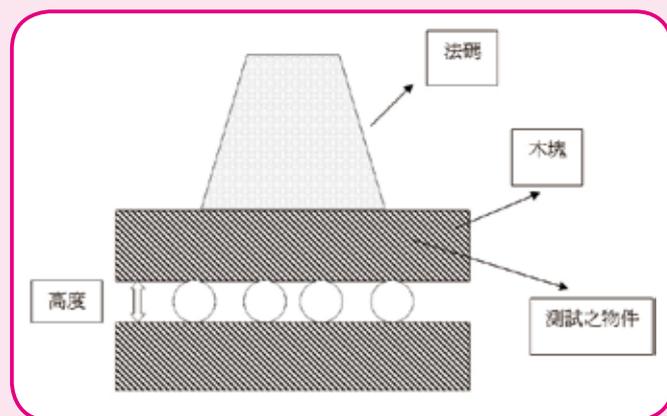
有生產商推出護脊書包，利用人體工程學，分散背部的壓力，整體減輕肩膊肌肉及脊柱承受的壓力。

現時更有不少學生採用「拖拉式」書包，但由於此類書包本身亦較重，假如使用不當，可能對脊骨健康影響更大。但我們覺得減輕書包重量，才是治本的方法。

## 過程

1. 利用閉合電路原理，在線路上接駁電池，燈泡和蜂鳴器。當電流成功通過電路時，它們就會分別發光和發聲。
2. 將這個電路的開關，分別設於兩層物料，中間利用一些彈性物料阻隔着。當被一定重量壓着，令彈性物料壓縮後，才會令電源連接，達到警報的效果。
3. 我們考慮利用彈弓，海綿，飲管甚至氣球做彈性物料。為了揀選合適的材料，我們測試它們承重而壓縮程度，方法及結果如下：

方法：將四條彈性物料放在兩塊木塊中間，再在上面加上法碼，量度木塊之間的距離。



測試物件	重量					好處	壞處
	0kg	1kg	2kg	3kg	4kg		
綠色粗飲管 (長度 4cm； 直徑8mm)	0.8	0.7	0.7	0.5	0.3	堅韌及能按比例壓扁	過重壓完後會有少許變型

測試物件	重量					好處	壞處
	0kg	1kg	2kg	3kg	4kg		
白色幼飲管 (長度 4cm；直徑5mm)	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	體積細小	過重時容易變扁及不能回復
藍色軟海綿 (長度 4cm；直徑 1.2cm)	1.2	0.4	0.1	0.1	0.1	柔軟及會令同學舒適	很細的重量就會壓扁
橙色硬海綿 (長度 4cm；直徑 1.2cm)	1.2	1.2	1.1	1.0	0.8	堅韌，不怕會變型	要較重才會壓縮至細小

小學生的平均重量為22kg至44kg，參考15%的標準和配合兩條肩帶的書包使用，警報器應在承重大約1.5kg至3.5kg時發出提示。由於粗飲管的受壓程度最符合這個程度，加上已經是條狀，減省剪裁的麻煩和變項。

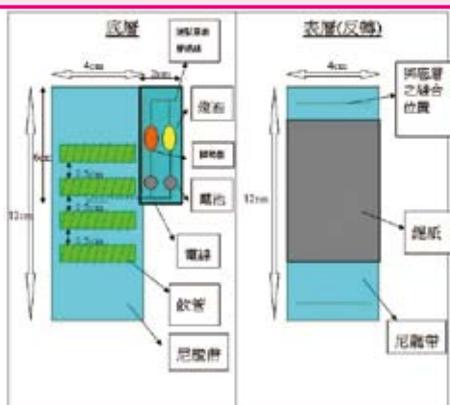
## 材料

飲管、蜂鳴器、燈泡、鈕型電池、尼龍布、針線、漆皮線、錫紙、皺紋膠紙

## 設計

1. 書包過重器會放在肩帶下使用，受壓地方其實不大，只能安裝四條彈性物料（即飲管），並需要固定在底層物料上。
2. 底層及表層物料，用了尼龍布，因為較耐用及較普通軟布容易縫紉。
3. 電路的電池，燈膽和蜂鳴器均要找一些細小和較輕的，而且要裝在另一塊細布上，縫在旁邊，以免被肩帶壓住而損壞，或是令同學唔舒服。
4. 當使用一粒鈕形電池作電源，可是不能令燈泡及蜂鳴器同時啟動。經過老師的指導，採用並聯的方法接駁，但不久電池亦不夠電，所以就要用兩粒電池各自推動一個裝置。
5. 原本打算將導電的電線縫於兩層物料中間，不過預期它們會移位，令到不能接觸。所以其中一邊就用了錫紙，增大接觸面。不過錫紙會比較容易爛，需要小心貼好及避免外露。

## 設計圖



## 測試

當組員各自做好一個警報器，就進行了兩項承重測試，分別將每人的警報器放在桌面和實際放在肩帶下使用。結果如下：

警報器	承重量	
	平面測試	在肩帶上測試
A	2.9kg	3.38kg
B	2.89kg	2.75kg
C	3.05kg	3.46kg
D	2.5kg	2.4kg
E	2.79kg	3.0kg

量度書包內物件重量



在肩帶上測試警報器

平面上最大和最細差別百分之二十，相信是各組員的縫紉始終有一定的偏差，令到飲管的位置及兩層物料距離等有差別所致；當背上肩帶時差別更增加至百分之四十。可能導致變項的原因包括放警報器的位置，書本在書包裏的分佈，測試時候的姿勢等等，這些變項會影響實際使用的效果。

## 應用

1. 這個警報器較適合學童，利用聲音和燈號，提示同學書包過重
2. 能培養他們養成良好、正確的姿勢，以及執拾書包的好習慣，對骨骼健康成長有幫助
3. 飲管中能加入彈性物料如海綿，提升承重量，讓同學長大時能繼續使用
4. 重量輕，佔用地方很小
5. 能配合不同的書包使用

## 困難

以下是測試時遇到的問題和我們的對應方法。首先，因為縫紉技術的問題，令到準確性有所差異，所以我們便利用輔助工具，幫助量度準確的位置。警報器很容易受壓而損壞，因此警報器可以加一個外殼來保護零件。另外，連接電線時步驟較為繁瑣，包括要先磨走外層的漆皮，還有，與電池接駁時只能加膠紙，這些地方以至電路其他部分都會有時接觸不良。我們只好在製作時小心接駁各部分以確保警報器運作正常。

## 建議

以下是我們對提昇警報器性能的一些建議。第一，我們可選用比飲管更佳的彈性物料，避免壓扁而不能回復原狀的情況。第二，再次改進警報器的設計，找出並減少使用時的變項，提高它的準確性。第三，如警報器能逐少改變承重量(例如0.1kg)，則可更符合不同同學所需。

關於警報器的安全性方面，雖然電流在一般情況下使用不會做成危險，但為安全應避免在潮濕環境或下雨的情況下使用。還有細小的零件如電池或燈泡，有可能被年幼的同學吞下，可以考慮改用其他更安全的零件。

另外，我們可以在警報器上加入重量顯示的功能來給予更準確的提示，和增加倒數器的功能，即使未算超重，亦會計算同學揹書包的時分，避免揹書包的時分過長。

## 總結

對於揹重書包的問題，我們透過創意，配合不同的科學原理，提供可行的解決方案。這個警告器只是一件輔助工具，同學必須適當地運用，以及在警報時認真處理書包，並培養良好使用書包的習慣，才能發揮我們原本的構思。我們亦希望藉此專題和作品，向教育當局，學校及出版商發出我們的聲音，希望他們能協助，透過不同的方法去解決這個問題，那我們所花的功夫就沒有白費了！

## 感想

洪嘉雯：我很榮幸能參與今次的活動，更能成為組長帶領同學一起做探究。能參與其中很開心，不但學習到很多科學的原理，真正在日常生活中應用科學，還認識到幾位新的朋友，真是一舉兩得！

阮智驊：我覺得參加這個活動使我獲益良多，它讓我對科學方面的知識更感興趣，還能學習到團結的重要性，這份作品便是我們美好的學習成果。

鄭俊琪：我覺得這次活動非常有意義，我從中學會了許多關於科學的知識，發揮自己的長處和向學習其他同學學習，改進自己的眼光。希望來年可以繼續參加。

朱怡霖：我覺得參加這個活動可以獲益良多，因為老師教導我們很多知識，令我們更細心去思考問題，逐步去想方法解決。製作這個作品時我們跨過很多困難，做測試，做分析，希望這個活動會成功，因為這機會是十分難得，不能錯過。

羅伊善：雖然我們做這個警報器時，遇上了很多困難，但透過我們的合作和老師的指導，很多問題都能解決，做完這個警報器後，我也覺得很開心和榮幸，能與這班有趣的組員一起做這個模型，能與他們一起越過每一個難關，能與他們一起參加這個活動，機會是十分難得。希望下一次有機會能再一次合作吧！

## 參考

網站

Dr. Kong 健康鞋，(2007)。護書包的背景。  
<http://www.dr-kong.net/hk/product/bag/beiji.asp>，瀏覽日期：2007年1月26日。

文匯報，(2006)。教育新聞 - 書包過重 四成學童「寒背」。http://paper.wenweipo.com/2006/09/27/ED0609270001.htm，瀏覽日期：2007月1月15日。

青年民建聯，(2005)。2005 年學童書包重量調查結果。http://www.youngdab.org.hk/pages/article.jsp?articleId=94，瀏覽日期：2007月1月16日。

健康園丁，(2006)。健康服務的實務與展望。http://www.cuhk.edu.hk/med/hep/hpsconnect/content/newsletter\_9/newsletter9\_2.html，瀏覽日期：2007月1月23日。

書目

教育統籌局，(2007)。《教育統計數字一覽 2006 年 12 月》。香港。

### 鳴謝

陳欣老師（本校老師）；陳國相老師（Hands On Science Outreach）

### 花絮

組員在用心的  
研製警報器



### 評判的話

設計品能提醒同學們要養成執拾書包的習慣，且能提高大家對脊骨健康的關注。建議進行更多測試，不斷改良，增加設計品的獨特性和應用的可行性。

隊伍：聖文德天主教小學

組員：孫景豪同學、馬寶御同學、李子峰同學、李蒨盈同學、江嘉榮同學

教師：屈慶源老師、麥穎怡老師



# 迪「樹」尼樂園

## 意念

迪「樹」尼樂園是加入了科學原素的遊樂設施。遊樂設施對小朋友很重要，我們把傳統的遊樂設施改良，增添更多的樂趣，並使用樹木製作這個迪「樹」尼樂園，可以提升小孩對科學的興趣。目的是改善小朋友遊樂設施的質素。

## 設計

起初的設計只是有一個定滑輪，斜坡和樓梯，但這並沒有達致較好的效果，科學成份不太濃厚。因此，我們每位組員重新思考，增加了滑輪組和斜樓梯，比較兩者之間的分別。

## 原理

1. 設置定滑輪和滑輪組，可以比較兩者之間的省力效果；
2. 設置斜坡滑道，提升省時和增加速度的效果；
3. 設置旋轉樓梯和斜樓梯來作比較，在不同的斜度走上樓梯時，嘗試體驗有否省時或省力的效應。

## 材料

木料、瓦通膠板、膠紙、畫紙、顏色、繩子、滑輪、熱溶膠、剪刀、間尺、鉛筆、界刀、電鑽、熱溶膠槍

## 困難

我們在開始製作迪「樹」尼樂園的時候，不知道怎樣決定樹木擺放的位置。後來我們按比例以間尺來量度大小和決定擺放的位置。另外，我們也要找出建造斜坡滑梯的斜度。我們先量度斜坡滑道的斜度和距離，然後使用小球來行滑道，把時間紀錄下來，計算速度，看看能否增加玩樂時的刺激程度。

## 感想

我們透過這次活動，學會了很多東西，例如：增進了很多科學知識，提升同學間的友誼，發揮創意以增加趣味性等。

## 參考

新亞洲出版社編輯委員會，（2004）。《小學常識》。香港：新亞洲出版社有限公司。

## 鳴謝

張偉菁校長、林偉才主任、殷潔瑩主任及校務員和同學之通力合作。

## 花絮



組員在活動中展示迪「樹」尼樂園的模型

## 評判的話

設計旨在為小朋友提供具備科學元素的遊戲設施，讓他們透過玩耍，學習及體驗不同的科學概念。欣賞同學豐富的創意，以及把科學元素引進入遊戲當中的意念。建議在樂園加入更多科學元素，及考慮利用廢棄物作建築材料，既環保，又可減低製作成本。

隊伍：北角衛理小學

組員：李瑋森同學、湯栢栓同學、劉心柏同學、楊璟麟同學、區恩樂同學

教師：黃鳳屏老師

# 廁紙更換提示器



## 意念

當如廁後時才發現廁紙用光了，這是多麼尷尬的事情，這對失明人士來說更是經常會發生的事。若能在進入洗手間前已知道廁紙的情況不是很好嗎？此外，廁所清潔工人每次均需推開廁所門，才可檢查到廁格內有沒有廁紙，真不方便。

我們設計這提示器的目的是為了一些有需要的人士（失明人士）及方便廁所清潔工人而設的，同時亦可避免因廁紙用光而產生尷尬。

## 原理

「廁紙更換提示器」是由電燈泡、電線、乾電池、蜂鳴器和開關掣所組成的閉合電路。我們利用廁紙的厚度來控制提示燈泡和蜂鳴器的開關。當廁紙接近用光時，開關掣便會接上，提示燈泡便會亮起，蜂鳴器也響起來，達到提示的效果。

## 材料

廁紙架、螺絲釘、鐵片、燈箱、電燈泡、電線、乾電池、電池盒、蜂鳴器

## 過程

1. 選購適合材料
2. 研究市面上一般廁紙的厚度以釐定一個合適的厚度標準
3. 測試合適的廁紙厚度來控制開關掣的開啟
4. 調較合適的接合點，把接觸點和鐵片安裝在廁紙架內
5. 製作顯示燈箱，並將電燈泡放進燈箱內
6. 將已組合好的燈箱與蜂鳴器、電池盒、廁紙架連接起來，使之成為串並聯電路



8. 將已完成的更換提示器固定於架上

## 用途

只要安裝了提示器及蜂鳴器，當廁紙接近用光時，連接廁紙架和提示器的燈泡便會亮起，蜂鳴器也會響起來，我們就可以在廁所門外知道廁格內有沒有廁紙供應，那麼便可避免不少尷尬的情況出現。

## 困難及改良

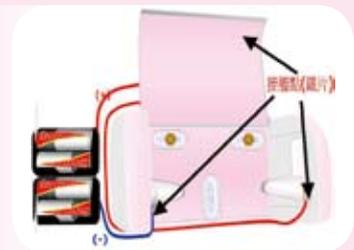
最初我們嘗試利用廁紙的重量來控制開關，但由於未用過的廁紙與接近用光的廁紙重量分別不大，十分難控制，故改以厚度來控制開關。其後，我們發現當廁紙移動時有機會把接合點遮蓋，妨礙開關正常操作。因此我們擴大了開關的接觸面，以令操控更穩定。

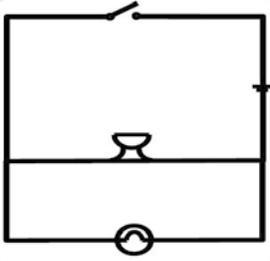
當我們將燈泡放進提示器的透明盒時，發現光度不足，影響提示器的效果。於是增加燈泡數目，可是效果仍不理想。我們發現可能是光線欠集中，於是在透明盒內貼上黑色畫紙，以減低透光度。最後，我們發現利用一個完整的閉合電路，不能同時啟動燈泡和蜂鳴器，於是我們改用串並聯電路。

7. 反覆測試及改良



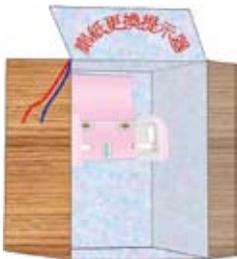
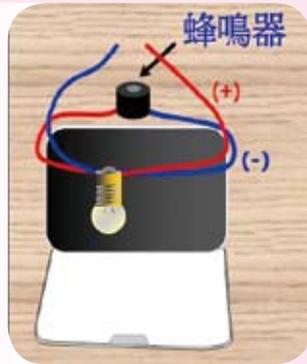
設計圖





電路圖

提示燈泡和蜂鳴器



完成品示意圖

完成品



## 總結

在設計和製作這個作品的過程中，我們對閉合電路的科學原理有了進一步的認識。然而在設計上仍未盡完善，如控制蜂鳴器鳴叫時間，我們仍須不斷的試驗及改良，以便盡善盡美。

## 感想

楊璟麟：我覺得這個活動十分有趣，因為電路可以把「死物」變成「生物」。我們還可以把不同的電線連接起來，做成不同的效果。我十分希望我們的發明能夠獲獎，因為我們花了很多心思去做。犧牲了許多個星期的小息，因此十分希望你們支持我們的發明。

湯栢栓：我們在進行這個活動期間遇到不少困難，例如：把電線剪斷、材料不足或不合用、無法接通電源……但是我們並沒有因此而放棄，經過不斷的嘗試，結果一步步邁向成功。

區恩樂：我很喜歡這個活動，因為我學到了很多科學知識，例如閉合電路。在製作的過程中，我們雖然遇到很多困難，但也加深了組員的感情。希望這個設計能幫助到有需要人士。

李瑋森：我非常榮幸可以參加是次活動，因為從中學習到不少課本以外的知識，例如閉合電路和雙閉合電路。是次我們就是運用了串並聯電路來製作「廁紙更換提示器」。我覺得今次最困難的地方就是不能用簡單的閉合電路同時驅動燈泡和蜂鳴器。

劉心柏：我覺得是次活動十分刺激和有趣，因為在大家的努力下，我們終於成功地完成這個發明。

## 鳴謝

這件作品得以完成，感謝黃鳳屏老師從旁指導和鼓勵，亦要多謝何秋文老師、鄺錦培先生的協助，和家人的無限支持。

## 評判的話

同學們利用廁紙的厚度控制電路的開關，是很好的構思，亦可見同學們懂得靈活運用科學原理。建議在設計品包裝上多花心思，相信更能吸引人使用。



隊伍：聖博德天主教小學（蒲崗村道）

組員：張耀聰同學、李銘德同學、李浩延同學、殷學儒同學

教師：王靜萍老師、林綺玲老師

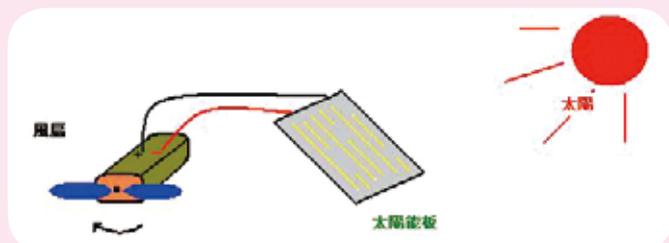
# 超智能雨傘

## 意念

有一天和同學行山，由於當時天氣十分炎熱，我們便打開雨傘。雖然可以遮擋陽光，但仍然覺得很炎熱。因此，我們便想：「在夏天猛烈的太陽下，撐着傘子，亦能感受小風扇的清涼，多麼舒服！」或在下雨時，傘子除了有擋雨功能外，若能將雨水及露水收集，加以過濾，把其儲存起來，待日後使用，更可達到環保效果。有見及此，我們開始構思並設計一把多用途的『超智能雨傘』，希望在晴天和雨天時都能為人們帶來方便。

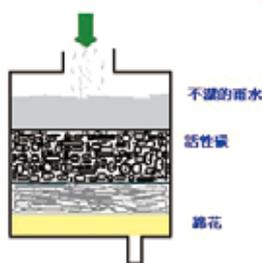
我們希望透過科學原理和探究精神，設計一些能改善生活的產品。全體組員便利用思維衝擊選題方法 (Brain-Storming)，提出了幾個不同的方案，有為傷殘人士設計的掃地機、吸塵機和多用途雨傘。全體組員最後決定以雨傘為題，命名為『超智能雨傘』。

## 原理



1. 根據能量轉移的科學原理，利用太陽能板把陽光收集，然後轉變成電能，產生電力推動風扇。

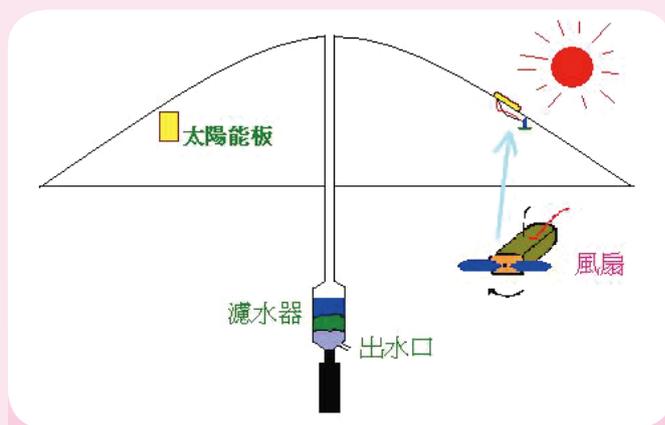
2. 利用沉澱法、過濾法及地心吸力把雨水或露水收集起來，然後通過雨傘的管道，把雨水引進濾水器，再把不潔的雨水用濾水器過濾，然後儲存備用。



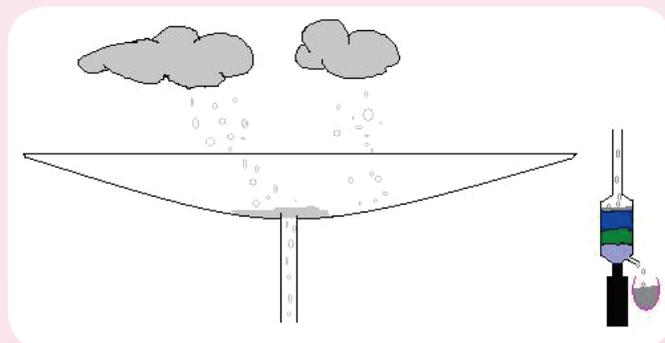
## 材料

雨傘一把、太陽能板五塊、小風扇三把、膠樽兩個、活性碳一包、棉花一包、小膠喉一條、木板一塊、玻璃膠

## 設計圖



太陽能板將陽光收集，轉成電能產生電力推動風扇



雨水收集的情況

## 過程

1. 選擇專題：利用思維衝擊選題方法 (Brain-Storming)。
2. 材料選購：太陽能板、風扇和雨傘。

3. 設計繪圖：為濾水系統繪圖設計。



4. 合力製作：濾水器外殼、連接電線、雨傘支撐架，真是個似模似樣的小工匠。



5. 安裝太陽能系統：把風扇和太陽能板安裝在雨傘上。



6. 濾水系統：首先把濾水材料洗淨，例如：活性炭、棉花和外殼，之後便把材料按次序放入濾水器內。  
7. 初步成果：有型有款的超智能雨傘初見成果。



8. 測試雨傘：把水倒入傘面，模擬下雨的情況，並測試過濾後的水質。  
9. 大功告成：兩指舉起勝利的手勢。  
10. 編寫報告：利用電腦撰寫報告。



## 改良

遇到困難	解決方法
過濾後的水混濁	使用活性炭前應徹底清洗
錯誤地選擇了輕便的縮骨傘，使濾水器無法安裝	改用防反直傘
一塊太陽能板較難推動風扇	改為使用兩塊太陽能板
雨傘漏水	用玻璃膠修補
積水使濾水器發臭	勤加清洗

## 效益

### 有形效益：

製作出一把既實用又美觀的多用途雨傘。如果能夠做多幾把，送給在學校門口當值的老師和校工們，真是非常實用啊！

### 無形效益：

藉着今次的專題探究活動，組員真是獲益良多。在選題過程中，組員學會了互敬互重，又學習到使用選題方法的技巧，懂得尊重別人及勇於發表意見，達至共識。而在資料收集，組員學會了透過不同的媒介去收集資料，加強對搜集資料的運用。最後組員們在製作成品時，不但增加了安全意識，更學會五金工具的安全使用方法。

## 總結

透過這次專題活動，加強對科學的探究興趣，對周圍事物與科學的關聯，事事尋根究底，勇於發問及尋找知識。更希望在這次專題活動後，繼續保持這份學習精神，把今次所學到的，好好地加以利用在別的科研上。例如待人接物的態度，如何尊重別人，互相協同達至共識。電腦應用的技巧，往後對學習其它科目，亦有很大的幫助。對電工、木工、繪圖、攝影、資料搜集、撰寫報告、財務運用…各種不同科目有了初步的認知，藉着這些基本的知識，為日後的學習奠定基礎，增加學習興趣，達至愉快學習、大膽創新、勇於求進和通識運用。

## 感想

張耀聰：我覺得在這次活動過程中，我經歷了不少困難，使我學會了很多東西。原來隊員之間要互相合作，才能把工作順利完成。在我們的製作過程中，遇到不少困難，我要多謝我校懂得機電的平叔，他教我們怎樣使用一些工具來製作傘子，也給了我們不少意見。還有我要多謝林綺玲老師和我的爸媽，因為他們給了我們很多新思維，真使我獲益良多。我在這個常識百搭的活動過程中，使我體會到在日常生活中，有很多東西，只要我們動動腦筋，就會想出很多新創意，無論成功與失敗，都是個有趣的探究過程。

李銘德：我覺得今次的探究旅程非常有意義，因為這個探究之旅使我學會同人溝通，了解各組員同學的性格和特點。今次，真是非常感謝林綺玲老師，張太及各位同學，由於我們在開始時，原全不懂得怎樣去做，幸好得到校工—平叔，他協助並引導我們去做雨傘和學習怎樣使用工具。最後我們都能克服種種困難，順利完成，真是十分感謝！

殷學儒：我很榮幸可以參加常識百搭，因為不是每個同學都可以參加的，參加常識百搭讓我學到很多在課堂上學不到的事情，我感謝林老師給我很多機會為組員服務，也明白到團隊精神是十分重要，也要感謝張太太百忙中都抽空來給我們意見。透過這次常識百搭的活動，對科技活動的興趣更加濃厚，科技知識也增加了，使我喜愛科技的程度更加深，如果下次再有同類活動，我一定會繼續參加。

李浩延：在這次探究旅程中，我學會了怎樣與別人相處，雖然，在這個過程中，有些組員不太合作，但最終我們接納了他們，在我們設計這把雨傘時，也遇到不少困難，例如：怎樣把過濾器安裝在傘子上？又怎樣接連電線等。因此，我們便找了一些人來幫助我們，請教製作的方法。最後，衷心感謝曾經幫助過我們的人，如張太、林老師等。透過這次研習，發現設計產品也很有趣，所以我希望長大後能夠成為一個出色的設計師，我還體驗到親手做木工的樂趣呀！

## 參考

- 光復書局編輯部，(2001)。《宇宙探索23》。臺灣：光復書局。
- 光復書局編輯部，(2001)。《電氣20》。臺灣：光復書局。
- 姚遐，(1997)。《十萬個為什麼(科學)》。香港：新雅文化專業。
- 蓋瑞·吉布森，(2004)。《科學—做就通》。臺灣：天下遠見文化專業。
- Yahoo知識+，(2006)。過濾器。<http://hk.knowledge.yahoo.com/question/?qid=7006102901609>，瀏覽日期：2007年3月22日。
- 姜漢銘，(2006)。太陽能。<http://ihouse.hkedcity.net/~hm1203/eco-activities/energy-solar.htm>，瀏覽日期：2007年3月20日。
- 機電工程署，(n.d.)。能源。[http://www.emsd.gov.hk/emsd/chi/wnew/exhibition\\_gallery.shtml](http://www.emsd.gov.hk/emsd/chi/wnew/exhibition_gallery.shtml)，瀏覽日期：2007年3月22日。

## 鳴謝

林綺玲老師、王靜萍老師、潘燕愉老師、李嘉莉老師、黃惠平校工叔叔、張耀聰家長、李銘德家長、李浩延家長

## 評判的話

同學們透過觀察，發現生活中常見的問題，並運用相關的科學概念，提出解決方案。又利用不同的測試來驗證自己的想法，及找出可以改善的地方。建議減少設計品的體積，以便攜帶和使用。

隊伍：浸信會沙田圍呂明才小學

組員：江肇倫同學、黃定中同學、余冠霆同學、陳偉麟同學

教師：關仕倫老師、李惠娟老師



# 清新空氣的體現—潔淨粉擦

## 意念

現今學校常用的傳統粉刷，對老師和學生的健康都有某程度的影響，原因是傳統粉刷在清潔黑板時，不能完全把粉筆粉吸掉，令塵埃飄揚，做成空氣污染影響師生的呼吸系統健康。所以我們設計一個測試，來嘗試找出能令塵埃飄揚最少的物料來製做粉刷。

## 物料

選擇物料的原則：

1. 環保：避免使用用完即棄的物料(如除塵紙)
2. 有水的成份：用水刷黑板後，再次寫字時會造成不便

物料：傳統粉刷、絨布粉刷、黏性除塵紙、除塵布、海棉



## 步驟

1. 在黑板畫上約15cm X 15cm的正方框，並把框用粉筆填滿



2. 準備長度約5cm的膠紙，並放在鐵盒上



3. 分別利用不同的物料來擦掉正方框內的粉筆，膠紙放在正方框下

4. 觀察膠紙上粉筆粉的數量



## 結果

粉筆粉指數(1-100) 1=粉的數量最少，100=粉的數量最多

測試	測試次數			總粉筆粉指數
	1	2	3	
傳統粉刷	90	95	98	283
絨布粉刷	50	40	50	140
黏性除塵紙	20	30	20	70
除塵布	40	90	30	160
海棉	30	5	15	50
對照	1	3	5	9

### 結論

傳統粉刷價錢雖然最平，但吸粉量少，耐用性不高，如粉刷持續用，一樣會使塵埃飄揚。而絨布粉刷雖比傳統粉刷吸粉量高，但價錢貴，而吸粉能力亦不是最高。黏性除塵紙吸粉能力高，但耐用性不高，而且難於清潔黑皮板。另外，除塵布的清潔能力高，但不能吸粉，會使塵埃飄揚。

海棉能產生很大的摩擦力，所以清潔能力很高，而且吸粉能力亦最強，故海棉是最有效的潔淨粉刷。

### 建議

由於海棉的清潔能力很高，而且吸粉能力最強，亦易於清洗。所以為了空氣的質素和支持環保，我們建議所有學校使用海棉代替一般粉刷。

### 評判的話

題目有趣，與學校生活息息相關，對同學們有獨特的意義。測試過程顯示同學們曾經考慮並適當地控制各種因素，值得欣賞。粉筆粉指數的設定及量化值過於精細，宜將其簡化至5-6個級別。

隊伍：鳳溪第一小學

組員：李希彤同學、徐慧雯同學、何倩怡同學、田欣同學、陳毓淇同學

教師：李佩霞老師、翁嘉蕙老師



# 茶垢剋星

## 引言

有一天，爸爸喝茶時發現茶杯裏滿是茶垢，媽媽便用水清洗，但就算怎樣都洗不掉茶垢，媽媽只好改用「漂白水」來洗。洗過後，可能是茶杯裏的「漂白水」味引起大家的心理作用，我們不敢再用那隻茶杯。所以，我們就開始尋找資料，以「茶垢剋星」這為題目，我們希望利用實驗方法比較不同物料，如牙膏、白醋、鹽、漂白水、檸檬汁，去除茶垢的功效，那麼日後大家就可以喝得開心又放心。

這個探究的主要目的，除了要測試漂白水、牙膏、鹽、檸檬汁、白醋、清水、去除茶垢的效能外，還有觀察不同物料對皮膚的影響。

## 材料

普洱茶葉、清水、漂白水、牙膏、鹽、檸檬汁、白醋、小茶杯、毛筆、茶壺、數碼相機、電腦

## 原理

### 科學化的研習方法

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：



2. 另外，我們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：(i) 選擇適當的受訪對象；(ii) 利用統計圖來分析實驗結果；(iii) 請家庭主婦來和老師來試用，並以訪問方式收集意見。

3. 在研習期間，我們需要為茶杯製造茶垢，然後才能進行實驗。到底茶垢是什麼？茶垢是怎樣形成的？經過資料搜集和訪問一些經常飲茶的同學的家長和老師後，我們得知「沒有喝完或存放較長時間的茶水，暴露在空氣中，茶葉中的茶多酚與茶鏽中的金屬物質在空氣中發生氧化作用，便會生成茶垢」。

因此在製造茶垢的過程中，我們會把茶倒進茶杯中，然後讓茶留在杯內，並任由它暴露在空氣中，讓它(茶葉中的茶多酚與茶鏽中的金屬物質)與空氣產生氧化作用，形成我們所需的茶垢。

## 假設

假設漂白水、牙膏、鹽、檸檬汁和白醋能去除茶垢；清水不能去除茶垢。

選用以下物料去除茶垢，原因如下：

物料	原因
清水	水是無色無味，所以可作為對照實驗的參考組。
漂白水	一般家庭或食店都會用漂白水清除茶垢。問卷調查資料顯示，很多同學的媽媽(約9.61%)會用漂白水去茶垢。
牙膏	有研磨性清潔劑，內含微細粒子，可以把污垢磨走。 根據問卷調查資料顯示，很多同學的媽媽(約1%)會用牙膏去茶垢。 有老師曾利用牙膏去茶垢，而且非常有效。

物料	原因
鹽	它有消毒的作用，可能能夠去除茶垢。
檸檬汁	它有消毒的作用。 根據問卷調查資料顯示，很多同學的媽媽(約16.47%)會用檸檬汁去茶垢。
白醋	根據問卷調查資料顯示，很多同學的媽媽(約2.5%)會用白醋去茶垢。

## 實驗

### 預備篇：製造茶垢

#### 階段一

我們先將(1)普洱茶葉放入盛滿熱開水的器皿內，造成普洱茶。(2)再將普洱茶倒進茶杯中浸一天。(3)每隔一天觀察各茶杯內的茶垢。重覆步驟1至3直至茶垢形成。結果，經過兩個月的時間，我們發現茶杯內雖然有茶垢，但是很容易被清水沖掉。因此並不適宜用作實驗的用具。我們想，為甚麼茶垢不能在茶杯裏形成？

#### 階段二

解決方法：我們再次搜集資料及訪問家人和同學，我們發現表面光滑的茶杯比較困難形成茶垢。於是，我們決定用最粗糙的砂紙打磨茶杯，將表面光滑的茶杯打磨成粗糙。重複階段一的步驟1至步驟3直至形成茶垢。我們發現茶杯內的茶垢比改良前多了，但仍未如理想。

#### 階段三

我們想起人們飲茶時的動作及茶垢是日積月累而成的，於是我們模仿喝茶的人搖杯的動作，以增加茶與茶杯和空氣的接觸。我們先將普洱茶葉放進盛滿熱開水的器皿內，造成普洱茶。再將普洱茶倒進茶杯中，並模仿喝茶的人搖杯的動作，搖大約4至5分鐘後倒去杯中的普洱茶。如此類推，每天重複一次，直至茶垢形成。

### 預備篇：公開徵集有茶垢的茶杯

另一方面，我們亦向三至六年級的同学公開募集有茶垢的茶杯。可惜因為臨近農曆新年的緣故，很多同學都表示媽媽剛棄置了舊的茶杯或把那些茶杯徹底地清洗了，所以只有兩位同學交來茶杯。其中一位同學更是借用了媽媽放在祭壇上的茶杯給我們研究，真是令人感動。

積存3年茶垢的茶杯



### 實驗篇： 去除茶垢測試

#### 1. 實驗設計

	實驗一	實驗二、三	
實驗目的	找出哪種物料能去除茶垢。	驗證實驗一測試結果的可信性	
茶垢積存時期	2星期	3個月	6個月及3年
實驗步驟	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 預備不同的儀器、用具和材料</li> <li>2. 不同的物料，如牙膏、白醋、鹽、檸檬汁、牙膏、漂白水，用水稀釋造成環保清潔液。</li> <li>3. 利用毛筆及以上的液體來清洗茶杯內的茶垢</li> <li>4. 觀察及比較各茶垢的變化，並把變化紀錄下來</li> <li>5. 分析及討論結果</li> <li>6. 改良及再測試</li> </ol>		
控制變數	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 同一環境和時間測試</li> <li>2. 茶杯的大小相同</li> <li>3. 各種物料份量相同</li> <li>4. 普洱茶葉數量相</li> <li>5. 清洗力度相同</li> </ol>		

#### 2. 觀察方法

(A) 主觀觀察法：在實驗期間，每位同學都會觀察茶杯的茶垢，並給予一個「清潔指數」，「清潔指數」包含兩個項目：(1)觀察項目一茶垢的顏色；去茶垢的時間；(2)分數一將所有茶杯按上述觀察項目分別給予一個分數，越高分代表越多茶垢或清潔能力越低。跟着，將各同學所給的分數相加，計算出平均分並紀錄。最後計算出總平均分。

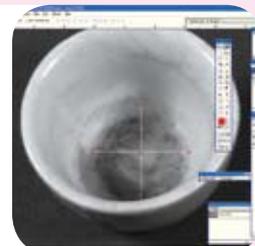
(B) 客觀觀察法：在實驗期間，我們利用同一環境、光源、相機、鏡頭及相機內的設定(感光值、光圈、快門)，拍攝杯內的茶垢。跟着，負責I.T.的聰哥哥張相片放入Photoshop並改為

黑白，再放大相片，利用色表找尋5點最黑的灰度值(白色為B:100)，並以平均數找其平均數值。張「十」字放在其中一點最黑的地方，之後以平均數找出茶垢平均值(請見附圖)。最後，我們比較清潔前後的茶垢平均值，然後計算改善了的百份比(清潔指數)。計算方法是：清潔指數 = (清潔後茶垢平均值 - 清潔前茶垢平均值) ÷ 清潔前茶垢平均值 × 100%



拍攝環境

在Photoshop中利用色表找尋5點最黑的灰度值



## 實驗結果

	主觀觀察法	客觀觀察法
實驗一	<p>結果：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 牙膏不但能去除茶垢，而且是功效最好的一種物料。</li> <li>2. 鹽和白醋不能清除茶垢，而且是功效最差的一種物料。</li> </ol>	<p>結果：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 牙膏不但能去除茶垢，而且是功效最好的一種物料。</li> <li>2. 漂白水去除茶垢的功效僅次於牙膏。</li> <li>3. 鹽和白醋不能清除茶垢，而且鹽是功效最差的一種物料。</li> </ol>
分析		
分析	<p>從上述資料得知，利用主觀觀察法評分和客觀觀察法評分的結果是互相吻合的，牙膏是最佳的去茶垢物料，其次是漂白水；表現最差的是鹽。</p>	
實驗二	<p>測試結果與實驗一吻合，證明測試結果的可信性。</p>	
分析	<p>測試結果與實驗一利用主觀觀察法評分和客觀觀察法評分的結果吻合，證明測試結果的可信性。</p>	
實驗三	<p>測試結果與實驗一、二吻合，證明測試結果的可信性。</p>	<p>*由於機器問題，沒有照片進行積存茶垢時期6個月及3年前後測比較。</p>

## 分析

為了更公平、公正地分析測試結果，我們把利用「主觀觀察法」評分的實驗一、二和三的測試結果的平均分歸納成「紀錄表一：不同物料去除茶垢的功效表(主觀觀察法評分)」；同時亦把利用「客觀觀察法」評分的實驗一和二的測試結果的平均分歸納成「紀錄表二：不同物料去除茶垢的功效表(客觀觀察法評分)」。

紀錄表一：不同物料去除茶垢的功效表(主觀觀察法評分)

積存茶垢時期	物料	漂白水	牙膏	鹽	檸檬汁	白醋	清水
2星期	實驗一(A)	2.00	1.00	3.00	2.50	2.50	3.00

積存茶垢時期	物料	漂白水	牙膏	鹽	檸檬汁	白醋	清水
3個月	實驗二(B)	2.00	1.00	3.00	2.00	2.50	3.00
6個月	清潔指數(C)	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00
3年	清潔指數(D)	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
總平均分 (A+B+C+D)/4		2.25	1.25	3.00	2.38	2.75	3.00
名次		2	1	5	3	4	5

紀錄表二：不同物料去除茶垢的功效表(客觀觀察法評分)

積存茶垢時期	物料	漂白水	牙膏	鹽	檸檬汁	白醋
2星期	實驗一(A)	46%	67.5%	11.5%	45%	43.5%
3個月	實驗二(B)	46.5%	73.5%	16%	32%	27%
總平均分(A+B)/2		46.25%	70.50%	27.50%	38.50%	35.25%
名次		2	1	5	3	4

## 小結

整體而言，以上實驗顯示牙膏最能去除茶垢，與假設吻合；漂白水也能去除茶垢，但功效不及牙膏；檸檬汁、鹽和白醋不能去除茶垢，與假設不吻合。而鹽去除茶垢的功效最差。

根據網上資料顯示，牙膏能去除茶垢是因為牙膏有研磨性清潔劑，內含微細粒子，因此我們推論它之所以能去除茶垢是因為它有潔白作用，能令東西變白了。

我們發現，媽媽利用漂白水去茶垢的時候，會先把茶杯浸泡在混有漂白水的水中一段時間(約半小時)，然後才會清洗；但是在實驗的過程中，我們並沒有依慣常的程序處理，因為可能影響漂白水發揮其效能，做成彼此的差異。此外，我們亦發現牙膏的另一個優點，它能在很短的時間內去除茶垢，而且簡單、快捷，安全。

牙膏不能完全去除已積存三年的茶垢，我們估計這與擦牙同樣道理。三年時間太久了，就像牙齒上的牙垢、牙石，都不是用牙膏和牙擦就能去掉，我們還得向牙醫求救。所以如果不想茶杯有茶垢，最好的方法都是勤清洗。

## 測試不同物料對皮膚的影響

實驗目的：觀察利用不同物料清洗茶杯對皮膚的影響。

材料與實驗一相同，只是儀器多了PH試紙。

實驗步驟：與實驗一相同，只是實驗前和後利用PH試紙測試物料的酸鹼度。

## 實驗結果：

利用不同物料清洗茶杯對皮膚的影響

物料	PH值	對皮膚的影響
漂白水	鹼性	有異味；會腐蝕皮膚。
牙膏	鹼性	皮膚帶有薄荷味。
鹽	鹼性	皮膚毛乳擴張。
檸檬汁	酸性	皮膚帶有芳香的檸檬味；皮膚變得雪白。
白醋	酸性	會令手產生皺紋。
清水	中性	對照。
洗潔精	鹼性	皮膚帶有洗潔精味。

## 困難

1. 在這次實驗中，我們先要找出茶垢是什麼，然後對應地找出一些清洗茶垢的方法；但在圖書館中較少這類參考書籍；在互聯網上，有關的資料亦不多。
2. 在整個探究過程中，我們只能用自己的眼睛去觀察，欠缺科學儀器去偵測，有欠科學化。最後，幸得負責I.T.的聰哥哥利用攝影的技巧，再運用電腦軟件進行分析，盡量減低不客觀的因素。
3. 茶垢是日積月累而形成的，所以在很短時間內製造茶垢是很困難的。

4. 各組員都參加了很多課外活動，一星期只有一天是大家能聚集一起的，加上剛巧碰上考試、文化交流及復活節長假期，令研習時間十分緊迫。

## 總結

經過多次實驗，我們發現不同的物料各有優點和缺點，詳見下表。整體而言，在多次實驗中，牙膏和漂白水都有較佳的表現，能去除茶垢。但如要同時符合既能去除茶垢，又沒有異味，就只有牙膏才能做到。因此，我們一致認為利用牙膏是一種值得推介去除茶垢的方法。

不同的物料的優點和缺點

物料	名次	優點	缺點
漂白水	2	能消毒殺菌；能去除茶垢	氣味刺鼻，令人嘔心；會傷害皮膚；廢時
牙膏	1	氣味清新；能在短時間內有效地去除茶垢；較其他物料安全；物盡其用：可以利用剩餘的牙膏；容易使用及存放	相對某些物料而言，價格較貴
鹽	5	便宜；殺菌、消毒	不能去除茶垢；浪費食物
檸檬汁	3	氣味芳香；容易找到	不能去除茶垢；浪費食物；保存期很短
白醋	4	便宜	氣味刺鼻，令人嘔心；不能去除茶垢；有機會侵蝕茶杯
清水	6	便宜；容易找到	不能去除茶垢；浪費食水

我們建議大家用牙膏去清洗茶杯的茶垢，因為根據實驗結果牙膏是排行第一的。至於應用方面，可參考下列各項：(1)只要用小許的牙膏，就可以在很短的時間內把茶杯的茶垢去除；(2)平時用剩的牙膏，我們通常都會把它丟掉，為了不浪費，我們可以把它留下，留待清洗茶垢時使用。這樣不但不浪費牙膏，還可以安全而有效地去除茶垢。

我們很希望將牙膏去除茶垢的方法向大眾介紹，不過當然是首先把這個好消息介紹給我們的媽媽和老師了！

我們的媽媽和老師在使用這方法後都表示會改用牙膏去除茶垢，因為他們覺得這方法既簡單，又易用，而且又環保，最重要是不用再擔心洗不清那些漂白水，日後飲茶就飲得既安心又放心。

最後，我們經過這次研究後，我們更想知道是不是不同品牌、不同味道的牙膏都能夠有效地去除茶垢呢？

## 感想

何倩怡：這次活動非常艱難，網上找資料，已經很多困難，分類、製做茶垢，不是容易的事，加上很多謎陸續有來。我雖然在實驗中遇到很多難題，但

我們都嘗試解決，老師也非常支持我，讓我繼續努力。在解決問題的過程中，有開心，亦有遇到挫折的時候，但我非常盡力，也增加了我對探索事物的興趣。

徐慧雯：在這活動中，雖然我是在他們開始工作時才進來，但我自己都覺得很大得着；因為這次活動令我覺得認識到茶垢原來是很難才可以清洗得到呢！我們今次做的探究是在我們可以在日常生活中應用的問題。

田欣：在這次活動中，我們不但學了些平日忽略的事情，還增加了我們的友誼。在這次的實驗和探究過程中，我們都明白了一個道理—大家合作是很重要的，只要大家齊心合力，凡事都會有成功的一天。我能夠被老師選中參加這個活動，是我的榮譽，我會盡我自己的能力，完成這個活動。

李希彤：在這次活動中，我明白到友誼的重要性。我們當中只要沒有了一個，也不能參加活動；只要我們不離開，就能勝出活動。我非常高興，因為我可以參加這個活動，也能認識更多朋友。各位同學分工合作找資料，不會依賴一個同學做，令我日後分組也不會依賴一個人，而會分工合作。

陳毓淇：我在參加常識百搭專題研究中學到一些課本上學不到的知識，例如：搜集資料的技巧、審題的技巧、整理資料的能力…。整體而言，這個活動真令我獲益良多。我亦很感謝老師可以給我這次機會去學習。

### 參考

張景琛、許雲卿、詹國秀，(2004)。《茶飲養生事典》。台北：三采文化出版社事業有限公司。

Yahoo!知識+，(2006)。Yahoo!知識+。http://hk.knowledge.yahoo.com/question/，瀏覽日期：5/1/2007。

星島環球網，(2006)。星島環球網。www.singtaonet.com，瀏覽日期：28/12/2006。

劉克，(2005)。人民網－生活提示：甜食吃多傷眼 茶垢致癌勤洗茶杯。http://life.people.com.cn/GB/1089/3904709.html，瀏覽日期：28/12/2006。

茶點西西網，(2006)。茶點西西網－科普問與答：茶杯裏殘留的褐色茶垢是什麼。http://www.cha.cc/news/thread\_5220.html，瀏覽日期：28/12/2006。

### 鳴謝

本專題報告，承蒙李佩霞老師和翁嘉蕙老師的悉心指導，謹此衷心感謝。此外更要感謝李裕銘和李詩盈同學提供了滿是茶垢的茶杯，本組謹此致謝。

### 花絮



組員合照

## 評判的話

除常用的觀察方法外，同學們還利用數碼攝影配合電腦軟件，客觀地對茶垢進行比較和分析，是個具說服力的展示方法，亦可見同學們在探究過程中花了不少心思嘗試創新，以另類方法進行探究。

隊伍：沙田官立小學

組員：徐健明同學、曾樂希同學、張登程同學、李俊軒同學

教師：蔡子芬老師、黎笑茵老師



# 帶鑰匙提示器

## 意念

有一天，我們放學時，徐健明跟我們提起他的媽媽常常忘記帶鑰匙上街，有一次他的媽媽更要到他的補習社找他，問他拿鑰匙！同一時間，我們在街上看見一個老婆婆在街上走來走去，我們上前問她，原來她忘記了帶鑰匙，我們心想：有很多善忘的人常常忘記帶鑰匙，如果家中沒有人的話，那忘記帶鑰匙的人就要等家人回來，才能回家了，而獨居的人就更糟糕了。因此，我們為了一些善忘的人或長者有設計了「帶鑰匙提示器」，提示他們記得帶鑰匙上街，免得回家時沒有鑰匙開門。

## 材料

硬板x2、蜂鳴器x1、電線x3、錫紙x4、夾子x1、膠片x2、彈簧x4

## 過程

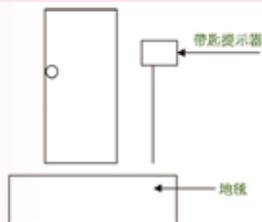
我們首先搜集資料，認識閉合電路的原理。跟着我們利用這些知識繪畫設計圖，並製作模型來測試不同的物料的性能及特質，探究哪種金屬、彈簧會有較佳效果，和來測試如何令人們無論踏在地毯上任何位置，也能形成閉合電路。

## 設計

### 第一代設計圖

裝置的使用十分簡單。使用者在家時把鑰匙掛在帶鑰匙提示器的勾上。離家時(門開着的情況下)，如果留下鑰匙並踏上門外的地毯，地毯中受壓的鐵片和勾後的裝置就會型成一個閉合電路，觸動提示器並產生鳴響，提示使用者在關門前返入室內取回鑰匙。

第一代帶鑰匙提示器—設計圖1

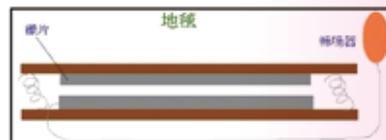
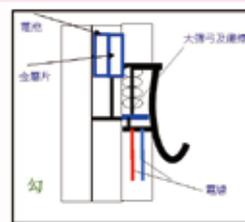


帶鑰匙提示器



第一代帶鑰匙提示器—設計圖2

帶鑰匙提示器—勾部設計圖



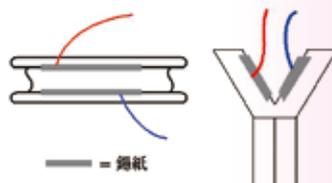
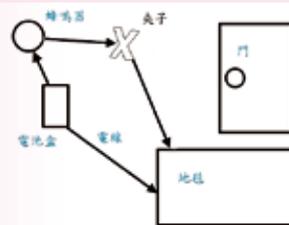
帶鑰匙提示器—地毯設計圖

### 物料測試

我們在試驗模型時，發現使用錫紙/鋁紙會使地毯較柔軟，比較像一般的地毯，而通電效果與鐵片的效果也差不多。因此我們改用了錫紙，下面就是改良了的「第二代設計圖」。

### 第二代設計圖

第二代帶鑰匙提示器—設計圖



帶鑰匙提示器—地毯設計圖  
帶鑰匙提示器—夾子設計圖

以下是製成品模型：

製成品模型－正面



製成品模型－正面



製成品模型簡圖－背面



裝置運作如預計中的一樣：在門開着的情況下，如夾子上掛着鎖匙而門外的地毯同時受壓，蜂鳴器就會響，成功達到提示用家的作用。

## 改良

我們發現這個作品還有很多要改善的地方，如蜂鳴器的聲音十分刺耳，可以改用音樂聲，使提示的聲音較悅耳。此外，如能加上電燈泡，便可以使失聰的人也可使用此裝置了。

## 感想

曾樂希：我認為這個發明雖然不是什麼大發明，但是能夠幫助一些善忘的人，在出門時不用忘記拿鎖匙，所以我覺得這發明很有創意和意義。在製作過程中，我們運用科學知識，齊心合力把作品完成，在完成的一刻，真令我雀躍萬分。

張登程：雖然這是小學生發明的發明品，但他它很有用的，我們設計這個帶匙提示器，希望可以幫到善忘的人。我們在過程中學到了很多東西，例如學到如何與別人合作和很多科學知識等。

徐健明：這個發明可以幫到不少老人家和善忘的人，在過程中，我還學習到如何和人相處和合作以及不少科學知識，真令我獲益良多呢！

李俊軒：這個發明使我學習到如何在日常生活之中運用實用的科學知識，和如何與同學相處和合作！

## 參考

書目：

蘇詠梅編，(2002)。《小學科學專題研習集思錄》。香港教育學院。

蘇詠梅編，(2000)。《小學科學學習活動經驗彙編》。香港教育學院。

網頁：

第十屆常識百搭拜學專題探究展覽籌委會，(2007)。第十屆常識百搭拜學專題探究展覽。<http://www.hkedcity.net/article/project/pspc/>。

教育統籌局，(2007)。教育統籌局資訊科技教育組－我是科學家。<http://resources.emb.gov.hk/~sci/>。

香港電台教育電視部，(2007)。科學探索。[http://sciexplorer.etvonline.tv/scienceexplorer\\_home.html](http://sciexplorer.etvonline.tv/scienceexplorer_home.html)。

香港教育城，(2007)。小學常識學科園地。[http://www.hkedcity.net/iworld/index.phtml?iworld\\_id=40](http://www.hkedcity.net/iworld/index.phtml?iworld_id=40)。

香港電台教育電視部，(2007)。eTVonline.tv。[http://www.etvonline.tv/etv\\_new/](http://www.etvonline.tv/etv_new/)。

## 花絮

同學們努力地裝置帶匙提示器模型



## 評判的話

同學們觸角敏銳，能從生活中找出設計靈感和材料。欣賞同學們能把學到的科學知識結合科技，利用簡單經濟的裝置和材料製作出提示器。建議同學們把意念繼續發展，使其能應用於不同的生活情境。

隊伍：樂善堂梁銻琚學校（分校）

組員：鄭衛安同學、范達輝同學、曾承鑫同學、蘇佩祺同學、房欣誼同學

教師：陳中傑老師、黃小燕老師



# 智能單車鎖警報器

## 意念

本校位於新界地區，其中部分同學會踏單車上學。由於區內不時發生單車失竊事件，我們希望為單車鎖加設發聲裝置，用以阻嚇或減低偷單車事件。

## 原理

我們利用「家用警報器」及參考Brain Box 閉合電路的接駁方法，利用磁石和簧片繼電器(reed relay)控制警報器的開關。

## 材料

蜂鳴器、單車鎖、單車、乾電池、簧片繼電器(reed relay)及磁石、Brain Box Kit Set

## 設計

我們的設計是先學習使用Brain Box Kit Set組成閉合電路(內有蜂鳴器)，然後加上簧片繼電器(reed relay)。以此裝置做出的模型可以模仿智能警報器在不同的情況下所作出的反應，從而協助我們了解智能警報器的實物組裝方法。



情況二：賊人偷單車時會令磁石離開感應器，蜂鳴器便會發出聲響，嚇退賊人。

## 過程

### 測試1

最初想法：把蜂鳴器、電池、磁石、電線及感應器分別放在以下的地方(下圖)：

最初裝置-設計圖

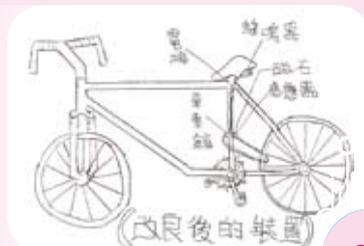


最初裝置-實物

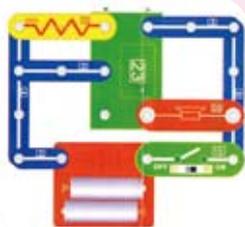
好處：各零件相距離短，電線也相對地短。  
缺點：賊人能輕易發現並破壞，失去警報效果。

### 測試2

改良後的裝置-設計圖



Brain Box Kit Set



情況一：將磁石放在簧片繼電器上，就是模仿智能警報器備用狀態中，即電源開著但不會發出聲響。

好處：蜂鳴器及電池收藏得比較隱密。

壞處：電線太長，能輕易發現並破壞。

理想裝置：



理想裝置-設計圖

好處：(i) 可以利用固定座固定磁石，感應器和單車鎖的位置；(ii) 蜂鳴器及電池收藏得比較隱密。

壞處：電線仍然難以隱藏，容易發現。

理想裝置 — 實物圖片(1)



理想裝置 — 實物圖片(2)

電線連感應器放大圖



## 優點

1. 能利用現在市面上買到的警報器，配合單車鎖，整合成為會發聲的單車鎖警報裝置。
2. 價錢便宜(單車鎖\$30+警報器\$30=\$60)。
3. 當警報器發出聲響時，可以嚇走小偷及引起途人注意，阻止罪案發生。

## 改良

困難	建議改良方法
1 蜂鳴器如何隱藏？	原先，我們想把蜂鳴器放在單車鎖那裏，但是容易被發現。經過改良，我們發現放在坐墊下不但易隱藏，而且安全。
2 蜂鳴器顏色	蜂鳴器的顏色也是一個問題，因為它的顏色和坐墊不相同，容易被發現。經過多次努力思考，終於想出一個辦法，把蜂鳴器的顏色塗成與坐墊一樣。
3 感應器(簧片繼電器 reed relay)和磁石的位置	放置感應器的位置是一個難題。因為要在細小的單車上加在一個能和磁石相連又易隱藏的位置，確實有點困難。我們想了一個辦法，把感應器及磁石放在單車鎖的「固定座」，並連接電線，便能減少感應器鬆脫和誤鳴的情況。
4 電線如何隱藏？	把電線的顏色和單車支架的顏色一樣，令賊人不容易發現。
5 單車鎖容易產生誤鳴	用「固定座」以固定單車鎖、磁石及感應器，便可解決此問題。

## 測試結果

優點：當警報器響起時，可以嚇走小偷；警告賊人，告示途人。

缺點：電線難於收藏，容易識破；蜂鳴器難於收藏，容易被賊人識破及破壞。

## 總結

我們發現經常被人偷去的單車，於是我們發明「智能單車鎖」，當他們不知道單車上有警報器，一時沒有留意正下手偷竊時，警報器就會發出響聲。如附近有警察，他們就會被繩之於法！如果附近沒有警察，也會因為警報器聲響驚動途人注意，產生阻嚇作用。

## 感想

這次是我們第一次參加「常識百搭專題探究展覽」。記得當時我們被挑選後，大家的心情非常緊張，還不斷地問老師何時開始這項工作。在今次的活動裏，我們都覺得製作一份好的報告是不容易的。在過程中，我們有說有笑，當然也有吵架的時候。在短短的數個月裏，我們學會了與人相處的技巧，也增加了自信心，我們友誼更深，團隊精神也更好了。透過這次活動，令我們不單學到更多關於單車警報器的用途，而且更刺激我們的想像力，對我們日後的科技學習有著啟蒙的作用。在此，我們藉此機會感謝帶領的兩位老師。

蘇佩祺：我覺得今次活動令我學會了很多東西，學會了團隊的合作精神，認識很多單車鎖的問題，還有增進和同學之間的感情。所以我很喜歡這次活動。

房欣誼：經過這次活動，令到我對科學有更多興趣，而且我覺得很刺激緊張。

曾承鑫：我覺得這次的活動很好玩和刺激，如果下次還有類似的活動，我一定會參加。同時，我覺得可以減少單車失竊事件，很開心。

范達輝：經過今次活動，我收獲很多，我學習到怎樣和別人相處、團體合作精神、與人溝通的技巧，更學到接駁電路的方法，了解到改良不好的想法和設計的重要性。

鄭偉安：我本身已經對科學很有興趣，參加這個活動，可以學習更多知識，更可以增加和同學間的友情及增強自信心。我真的很開心能參加是次活動。

## 參考

1. 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。P.18-20浴缸滿水警報器。
2. 蘇詠梅主編，(2006)。《小學科學專題探究：生活中的科學》。香港：第九屆「常識百搭」科學專題設計展覽籌委會。
3. 蘇詠梅主編，(1998)。《香港小學科學探究活動：理論與實踐》。香港：香港教育學院。
4. 蘇詠梅主編，(2002)。《小學科學專題研習：集思錄》。香港：第五屆「常識百搭」科學專題設計展覽籌委會。
5. 蘇詠梅主編，(2003)。《小學科學專題研習：創意之匙》。香港：第六屆「常識百搭」科學專題設計展覽籌委會。
6. 蘇詠梅、梁慧芝著，(2005)。《學習由探究開始：多媒體教室的樂趣》。香港：香港教育城有限公司。
7. 瀧川洋二、吉村利明編著，王蘊潔譯，(2004)。《伽利略工房：隨手可做有趣的科學實驗I、II》。台灣：世茂出版社。

## 鳴謝

謹此向我校陳中傑老師、黃小燕主任致謝，他們在我們製作過程中，協助解決技術性問題。此外，亦感謝工友叔叔在復活節假期時開校門給我們回校製作此報告，還有教師助理Melanie姐姐協助我們文書處理。

## 評判的話

同學們能把科學知識與科技結合，利用現有電子製成品造出實用的產品來解決生活上的問題，而且價錢經濟。建議製作更多不同組合進行測試以取得最佳效果，及以簡明扼要的流程圖來展示操作原理等概念。



隊伍：石湖墟公立學校

組員：呂詠欣同學、王美愉同學、馮美華同學、廖雯慧同學

教師：張慧然老師

# 降溫玻璃窗

## 目的

這個探究的目的包括：找出光源透過不同顏色的透明玻璃紙後，光的熱度會否受影響；比較市面上多種玻璃窗隔熱膜的降溫效果；用簡單噴水方式為玻璃窗降溫的效果。

## 原理

這個探究中牽涉到的主要科學原理有：一、物質只會反射跟自己一樣顏色的光，而不同顏色的光將會被吸收；二、在不影響景觀的情況下，利用光的反射原理，減少夏天光線經玻璃窗進入室內，以降低室溫，從而減少使用冷氣機，節約能源；三、利用水的循環帶走熱量，以減低室內溫度，同時亦可把水加熱，儘量利用能源。

## 材料和工具

玻璃、玻璃紙、溫度計、玻璃隔熱膜、大燈、發泡膠、水泵

## 過程

探究【一】：比較光源透過不同顏色的透明玻璃紙後，會否影響光的熱度

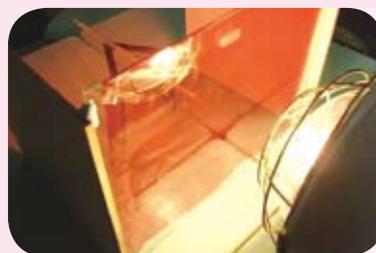
方法：

我們先用防火板固定玻璃的位置，再將不同顏色的透明玻璃紙貼在玻璃內(背向燈，屬室內方向)，最後將大燈在10厘米外處照向玻璃，用度計在玻璃後量度並紀錄10分鐘後溫度上升情況。

測試裝置(一)



測試裝置(二)



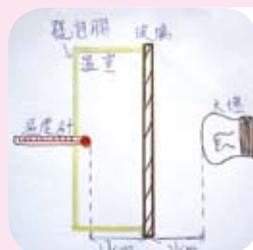
紀錄：

溫度 (°C)	物料							隔熱膜
	不加物料 (淨玻璃)	透明 玻璃紙	紅色 玻璃紙	黃色 玻璃紙	綠色 玻璃紙	藍色 玻璃紙	紫色 玻璃紙	
開始	21	21	21	21	21	21	21	21
10分鐘後	32.5	31.5	31.5	31.5	31	31.5	32	31.5
變化	+11.5	+10.5	+10.5	+10.5	+10	+10.5	+11	+10.5

結果顯示，加了各種玻璃紙的玻璃溫度上升大致與未加的效果差不多，這個測試未能清楚顯示光的顏色對照射溫度的影響。

因以上的探究結果未能清楚顯示光的顏色對照射溫度的影響，所以我們作了改良。我們用發泡膠製造了一個溫室，再加闊了大燈、玻璃及溫度計之間的距離(大燈至玻璃：21厘米；玻璃至溫度計：17厘米)並延長紀錄時間至20分鐘。

改良後的測試裝置



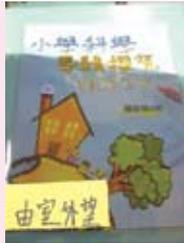
測試圖

紀錄：

溫度 (°C)	物料				
	不加物料(淨玻璃)	紅色玻璃紙	黃色玻璃紙	綠色玻璃紙	藍色玻璃紙
開始	22	22	22	24	23
10分鐘後	55	55.5	56.5	58	57
變化	+33	+33.5	+34.5	+34	+34

在第二次測試中，各溫度上升明顯了，但加了顏色玻璃紙的玻璃溫度上升大致與未加的效果仍是差不多。所以光的顏色對照射溫度的影響不明顯，利用玻璃紙改變光的顏色未能有效減低溫內溫度，這發現與我們在網上找到的資料亦吻合。

探究【二】：比較市面上多種玻璃窗隔熱膜的降溫效果

隔熱膜	茶銀色 (散裝)	淺茶色 (散裝)	銀色 (散裝)	淺灰色 (寶麗龍)
價錢	\$4/平方英尺	\$3.3/平方英尺	\$4/平方英尺	\$7/平方英尺
由室內望				
由室外望				

方法：

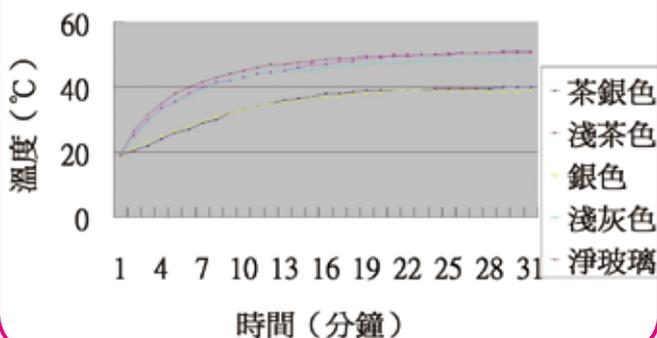
先將4種不同色的隔熱膜貼在玻璃內(室內方向)，再將大燈照向「溫室」，紀錄30分鐘內溫度上升情況。

隔熱膜貼在玻璃內的  
測試裝置



紀錄：

不同隔熱膜貼在玻璃上的隔溫效能



結論：

根據測試結果，銀色和茶銀色隔熱膜的隔熱效果最好，可使「溫室」內氣溫減少 $10^{\circ}\text{C}$ ，相信這是因為銀色表面把光線反射，有效抵禦陽光的熱輻射。另從肉眼觀察，這兩者中以銀色隔熱膜的透光效果，隔著銀色隔熱膜仍能看到窗外景物。相反淺茶色和淺灰色隔熱膜的隔熱效果不明顯，只比沒加任何物料的「淨玻璃」低 $1^{\circ}\text{C}$ 至 $2^{\circ}\text{C}$ 。



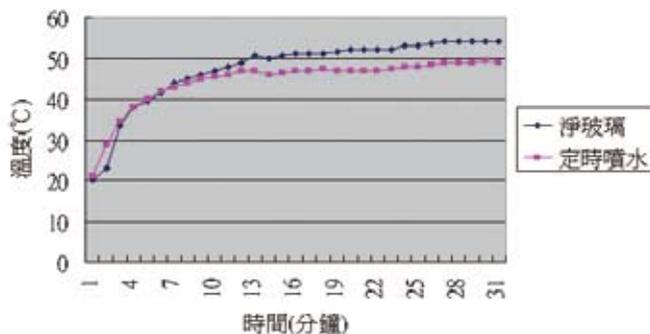
向測試裝置噴水

探究【三】測試用簡單噴水方式為玻璃窗降溫  
方法：

1. 再將大燈照向「溫室」，並用噴水壺每一分鐘把水噴向室外玻璃上
2. 紀錄20分鐘內溫度上升情況

紀錄：

在玻璃窗上定時噴水的降溫效能



結論：炎熱時，在室外向玻璃窗噴水有助減低室內溫度，每分鐘向窗外玻璃噴水，可使室內溫度下降約 $5^{\circ}\text{C}$ 。

總結

炎夏時在室內玻璃窗貼上隔熱膜，能有效減低室內溫度，其中以銀色隔熱膜的隔熱及透光效果最為理想，因銀色能把光線反射，有效抵禦陽光的熱輻射，茶色隔熱膜只能輕微減低溫度，效果不顯注。另外，向室外玻璃窗灑水也能有效達至室內降溫，如能利用此灑水系統作太陽能暖水，則更能善用能源，配合環保生活概念。

困難

因近月大都是陰天，此探究只能在室內以燈光作光源，故結果可能與太陽作光源稍有偏異。

感想

馮美華：我參加了「常識百搭」兩年。今年的主題是「降溫玻璃窗」，在製作的過程中，大家也有不同的想法。我們嘗試過用顏色改變溫度，但測試結果也不太顯著。後來，我們改變了方向，改用水來阻隔太陽光。我覺得這個活動讓我學會了很多不同的科學、常識，參加活動後，生活也變得充實了。

呂詠欣：這次「常識百搭」的活動，令我認識更多有關「光」和「熱」的知識，可以令我利用這些知識來解決一些日常生活的問題。此外，我們也發揮

了互助的精神。因為我們要合作、互助，才可以使整個活動的進展順利。希望若再有同類的活動，能再次被挑選，獲得參與的機會。

廖雯慧：這次「常識百搭」的主題是降溫玻璃窗，在這個活動內，令我印象最深的是監察玻璃的隔熱效果，明白了熱的傳導。雖然玻璃紙的隔熱效果不太明顯，但亦沒有打擊到我們的信心；相反，我們更努力研究，分析什麼因素對熱有所影響。明白其中原理後，再作探究。在過程中，我更學到了團結的精神，認識了幾位好友，希望能夠再參加。

王美愉：這次「常識百搭」，我學會了合作和互助的精神。每一次研究的時候，我和同學都能發揮團結的力量。努力地鑽研每項研究，真是不枉參加了「常識百搭」啊！

### 參考

花蓮縣教育網絡中心，(2006)。http://www.enc.hlc.edu.tw/download/，瀏覽日期：2007年4月2日。

蘇詠梅，(2006)。《小學科學專題研習-生活中的科學》。香港：第九屆「常識百搭」科學專題設計展覽籌委會。

蘇詠梅，(2005)。《小學科學專題研習-環保生活》。香港：第八屆「常識百搭」科學專題設計展覽籌委會。

雅虎香港知識，(2007)。http://hk.knowledge.yahoo.com/question/?qid=7007031700797，瀏覽日期：2007年3月25日。

蘇詠梅，(2006)。第八屆「常識百搭」科學專題設計展覽。http://pspc.hkedcity.net/9th/archive.html，瀏覽日期：2006年12月20日。

### 評判的話

設計包含了環保的概念。同學們應用了公平測試，有系統地分析不同玻璃製品作為環保玻璃窗的效益，亦懂得利用數據收集儀量度細微的變化，並把所得結果與文獻上的作比較，可見同學們運用了一些科學家進行研究的技巧。建議就玻璃製品作為環保玻璃窗的隔熱機制作更詳盡解釋。



隊伍：天水圍天主教小學

組員：陳康濤同學、黎子儀同學、朱仲謙同學、周潤哲同學、溫曉峰同學

教師：趙翠儀老師、陳國相老師

# 回收垃圾有賞箱

## 意念

在1990年，港人家居廢物量平均為每天0.95公斤，到了2002年，數字已升至1.11公斤。其中包括每日丟掉138,000噸報紙、257噸玻璃樽及6億個膠樽。政府於1998年推行《減少廢物綱要計劃》，在各屋苑設置三色分類回收桶，以收集廢紙、鋁罐和膠樽。現時設有這類回收桶的屋苑約有1400個，佔全港人口約七成。可是家居廢物的回收率只有約16%，比台北市的35%及南韓46%還低。隨着廢物持續增長，香港的堆填區正迅速飽和，滿溢情況比預期來得更早。預期剩餘的堆填空間只可維持6至10年，到時候可能會出現廢物沒有處置地點的問題。

政府近年提倡廢物分類及回收計劃，希望市民把可循環再造的垃圾分類後放進回收箱，以便收集。但是，為什麼回收箱已設立多時，普遍市民還沒有建立起這習慣？是這個方法不夠方便？還是回收箱的設計不夠好，需要改善？根據我們的經驗，其中一個原因，是由於計劃屬自願參與性質，及欠缺獎賞有關。有環保組織及團體會提供禮物，供回收物料的市民換領，成效都比較好。如果能設計一個回收箱，它能自動發出獎券，讓人儲起後再換禮物，不但能減省人手，市民亦可隨時享受優惠。所以我們希望透過今次科學展覽，設計一個可行的方案去提升市民的環保意識。

## 探究

回收箱的要求：

1. 能根據所收集的垃圾重量，發出換領券，例如回收一公斤的紙張便發出一張票，或一個鋁罐出一張票等。
2. 能自動操作不需人手，好像一般自動售賣機，只需定期補充換領券，並收集回收之廢物。
3. 能辨認所投入的是否正確的類別，如果不是就不會出票。

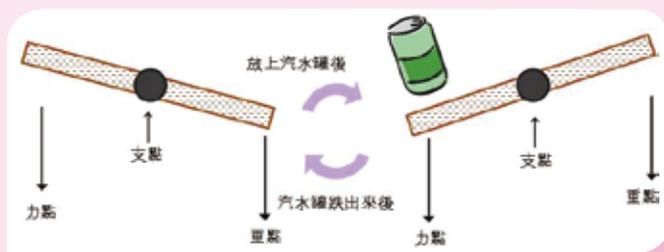
## 材料

試管架、木條(5mm厚)、螺絲及絲母、泥膠壓棒、手工雪條棒、泥膠、瓦通紙板、釘書機釘、海綿、鐵線、硬海綿、絨布、皺紋膠紙、手指套、換領卡

## 原理

### 1. 槓桿

根據上述的要求，最重要研究一個能出換領券的機械。參考老師和我們搜集的資料，會採用槓桿原理。利用一支槓桿，每次投入垃圾時都會向力點施力，從而將另一邊的重點提起一次，然後垃圾會因斜面的原理而跌出來，令槓桿返回原位，每次循環就可以提供一個動力去推出換領券。由於在眾多垃圾中，以汽水罐的重量及體積為標準。



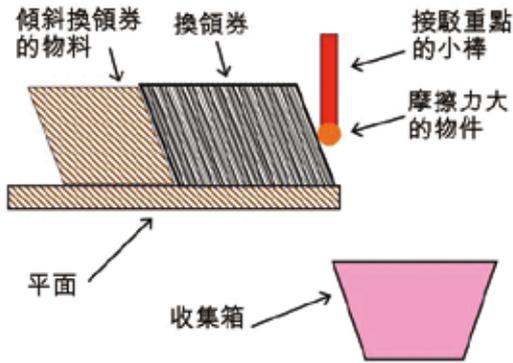
槓桿原理圖

要做到這個效果，就是把支點的位置調校好，令到力臂有足夠的長度，當汽水罐投入的時候能提起重點。當然力臂不能太長，否則反而會令重點永遠被提起，達到不到上落的循環。

### 2. 摩擦力

用一些卡片來做換領券會較好，因為表面較滑，摩擦力較低，可減少多張被推出的情況。同時若將卡片傾斜放置，用一股向下的力和配合一些摩擦力較大的東西如擦紙膠就較容易成功。如果將卡片放在桌的邊緣，這樣推出之後卡片就可掉下來，達到輸送到另一個地方的目的。

試驗將換領券推出



換領券輸出原理

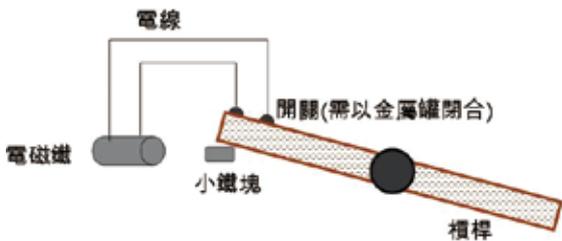
的小棒，在滾輪的位置加上手指套，增加摩擦力。由於它的重量不足夠，我們就加上小鐵圈，增加它跌下時的動力。

要找出最合適的平台高度，並試驗能否將換領券推出，起初不太成功，往往會把多張券同時推出，我們就在換領券的出回位上鋪不同的布料，以防止多張換領券同時推出，後來發現絨布的效果較佳。此外，換領券上面需要用物件按壓着，我們就在左右兩邊用加上海綿。雖然還不能達到十全十美，效果已好了很多。

可惜由於電鎖的電磁鐵，吸力較預期中細，加上難以固定在支架上，所以沒有將它加入作品裏。完成回收裝置後，將它用卡紙包好，上面留一個洞作為投入位置，下邊則是留空的，因為這個裝置是能配合不同的垃圾箱使用。

### 3. 電磁鐵

由於鋁罐和鐵罐都能夠導電，利用此特性令回收箱可以分辨所投入的是否鋁罐或鐵罐。原理是用電磁鐵來製造一個電鎖。槓桿會被一條凸出的小鐵塊阻着，它旁邊會有一枚電磁鐵。當有金屬罐放在槓桿時，會令線路閉合而令電磁鐵通電，吸起鐵塊，槓桿便可以移動。



電鎖原理圖

### 設計及製作

有了基本的原理和概念後，便開始設計槓桿和擺放換領券的地方，這需要一個支架進行安裝，最初利用一些木條來拼合組成支架，後來發覺有一款試管架更為合適，把兩個試管架平行豎立，試管架上小木條型成一個支架，可將平台放在架上的小木條上以固定位置，再在上面放換領券，還可以調校高度。至於槓桿就可以安裝在試管架的粗橫樑上。另外，我們用了一個壓泥膠的小工具，作為推換領券

圖解1



### 應用及優點

- 可以收集各類的鐵罐和鋁罐，向人們提供換領券以便能鼓勵回收。
- 毋須電力，符合環保原則。
- 體積不算大，亦不會佔用垃圾筒的空間。
- 能配合不同的垃圾箱使用。

## 困難

在探究回收箱的科學原理已經花了不少功夫，特別是出票的部分。雖然參考過很多自助售賣機，遊戲出贈券的裝置，以至是家中的打印機，但都涉及複雜的機械及電子感應，所以只好採用簡單機械原理。在設計的時候，每一個部分都要詳細去想，很多問題我們都從未接觸過，製作上亦需要找老師幫助，甚至集合幾個同學的力量才可以達到。

## 改良及建議

- 換領卡暫時只能放少量，未能達致真正自動化。
- 提高出換領券的準繩度。
- 可以考慮電鎖或其他的辨別方法，避免不當使用。
- 保安問題可以再改善，避免換取券被不當取出。
- 能將回收數量或重量打印於換領券上，減少消耗。
- 開發能接納其他物件的自助回收箱。

## 總結

環保是香港社會最關心的問題，今次的展覽就透過運用不同的科學原理，令我們都可以為此問題出一分力，提供有價值的參考方案。我們深信繼續努力，可在這個領域尋找協助保護環境的好方法。正好在我們設計和製作的階段，汽水廠在二月份開始一個獎賞計劃，設計了一部提供獎賞的回收機。想不到我們當初構思的方法，在本地已經實際推行，說不定在將來會成為環保計劃的一個新方向。

## 感想

想起當初擬定題目時，大家都從環保出發，不期然就想到有關回收的主題題目。起初還覺得不會很困難，但當收到評判的意見後，再細心一點去構思和設計時，才發覺真的是困難重重。可能身邊的同學覺得參加是次科學活動好像砌模型一樣，但其實分別很大，因為模型的各項元件都準備妥當，而且調校得很好。反而參加是次科學活動就每一部分都要去思考，先要掌握原理，進行一些探究和測試，到找合適的材料，很多時候都要老師的意見。而且砌成後又要調校，甚至可能因各種問題而要另選材料和重做。不過透過今次經驗，令我們眼界大開，而且更懂得去克服困難。

## 參考

太古股份有限公司，(2007)。新聞稿。<http://www.irasia.com/listco/hk/swire/press/cp070212.htm>，瀏覽日期：2007年3月1日。

地球之友，(2007)。環保知多D。[http://www.foe.org.hk/ha/know\\_more\\_faq.html](http://www.foe.org.hk/ha/know_more_faq.html)，瀏覽日期：2007年1月18日。

環境保護署，(2007)。香港的環境：廢物。[http://www.epd.gov.hk/epd/tc\\_chi/environmentinhk/waste/waste\\_maincontent.html](http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/waste/waste_maincontent.html)，瀏覽日期：2007年1月16日。

## 鳴謝

趙翠儀老師；Hands On Science Outreach 陳國相老師

## 評判的話

意念由現時廢物回收率低的問題引起，運用了所學的科學原理之餘，工程研製亦很有創意，充分表現了同學們敢想敢試的精神，而且無需用電，符合環保原則。鼓勵同學們進一步研究，改善箇中的機械運作，提高真實應用的可能性。

隊伍：鳳溪廖潤琛紀念學校(下午及全日制)

組員：陳詠賢同學、周鎧堯同學、丁兆成同學、盧靖皓同學

教師：李偉邦老師



# 長者環保健身椅

## 引言

近年香港人口老化的問題漸漸嚴重，老人服務的需求因此不斷增加。而長者的身體健康問題更被受關注，特別那些行動不方便的長者，他們很多時候祇能坐在椅子上看電視，而那些能自己行走的，亦祇會到家居樓下或附近的公園，和其他的公公婆婆聊天。他們都缺乏運動意識，亦沒有太多的運動適合他們，若能有些有益身心而又簡單的活動，便可以為他們解悶和令體魄強健。所以，我們在這探究中目的是設計一張適合長者健身的健身椅。

## 材料

教師用的椅子、膠燈喉管、膠水瓶、尼龍繩、魔術貼、爬山扣、拖鞋

## 設計

設計要點：

1. 作為長者用的健身椅，應十分方便使用
2. 靈活性要高
3. 容易調較重量，適合不同體質的長者使用

需要解決的困難：

1. 如何讓重物能垂直上落？
2. 怎樣固定膠燈喉管和尼龍繩？
3. 怎樣調節重量？適合不同體質的長者。
4. 較全面的運動內容，令不同位置的肌肉能做到運動。

### 最早期的設計：

為了配合環保意念，我們選用學校能找到的椅子。最初我們選擇了一般學生椅子，我們先用一些膠燈喉管作為尼龍繩的導管，配合曲接口和三岔接口，組成健身椅。再利用膠索帶把膠燈喉管固定在學生椅子上。我們設計了一個能作手部運動的部分，但

卻不能設計腳和手向下拉的裝置，因膠索帶不能固的固定膠燈喉管。

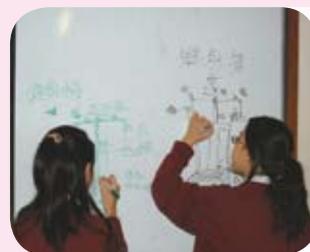
利用學生椅和膠索帶做的  
早期作品



### 中期設計：

為了能非常固地固定膠燈喉管，我們改用一張已被棄用的教師椅來製造。利用螺絲把膠喉固定在師椅子上，再把膠燈喉管套在喉碼上，便可以固定膠燈喉管。為了方便長者更換重量，把重物放於椅子前。我們做了三部分的設計，讓腳和手都能做運動。

完成後，我們除了邀請校內老師和校工姨姨試用外，更把健身椅帶到學校附近的公園邀請長者試用，然後給我們意見。試用後有長者提及各部分的活動長度不夠靈活和伸展度不足夠，以致不同長度手臂的人仕使用時，很多時伸展度不足夠。同時，重量要容易調節，適合不同體質的長者，因為把重物放在椅子的前方，雖然較為方便更換重物，但因移動距離有所限制，令伸展度不足夠。當中，校長給了我們很有用的意見，就是使用魔術貼來方便調校健身椅。



同學在繪畫  
健身椅的設計圖

同學一起製作這張健身椅



中期的設計，重物置於椅子的前方，雖方便更換重物，但伸展度不夠

老師試用後  
給與我們意見



到學校附近的公園，邀請叔叔試用，叔叔認為頗有用，又給與我們意見，說伸展度不足夠，重量也不夠。

到學校附近的公園，邀請婆婆試用，婆婆認為頗有用。因婆婆行動不方便，坐在家中也可以做運動。



## 後期設計

經給予不同人仕試用後，經重新考慮後，我們將重物放於椅子的後側，雖然在更換重物時會較為不方便，但重物的移動長度卻增加了。為了讓健身椅的活動長度能容易調較，我們轉用魔術貼，果然可以十分容易調較活動伸展的長度。同時，我們在每條尼龍繩上加了一個爬山扣，使重物更容易更換。



所有重物置於椅子的後方，雖不方便更換重物，但重物活動的距離較長，令伸展度足夠任何高度的人仕使用。把水注入不同大小的膠瓶來用作重物，不同重量的重物，令健身椅適合不同體質的人仕使用。

利用拖鞋來做腳部運動裝置，讓活動能更方便地進行。加上魔術貼，令伸展度更具彈性，適合任何高度的人仕使用。



在結構方面，我們亦作了一些改動。我們利用一條鋁角，固定在木椅的背部，讓上面的健身部分能固定在椅子上。再把魔術貼固定在拖鞋的底部，便可以隨意調較腳部運動的長度。另外我們在椅子的兩側掛了不同重量的膠瓶，方便不同體質的長者使用。

## 優點

1. 實用性高，經不同長者試用後，全部都覺得非常有用，特別是行動不方便的長者。
2. 靈活性高，因可以容易並隨意調較活動的長度和重物的重量，適合不同體質的長者。
3. 各部分的裝置非常固，健身椅能長時間使用。
4. 製作過程簡單，一般小學生也懂得自行製造。
5. 製作成本低，因大部分材料是循環再用的，例如教師用椅和膠瓶，而尼龍繩和膠燈喉的價錢便宜，整張健身椅的材料費用大約70元。

## 注意事項

1. 健身活動的過程中，若使用不正確，亦會帶來受傷的機會。
2. 所以我們會設計一些使用的指引和規則。
3. 使用時最好有具備經驗和曾接受過訓練的人仕在旁指導，避免意外發生。

### 總結

我們設計的長者健身椅達到了我們預期的目的，因所有的裝置都非常固，可以長期使用。把重物置於椅後，便有足夠的移動距離，配合魔術貼，令伸展度有足夠的長度，適合不同身高的人仕使用。利用爬山扣的設計掛住重物，讓更換重物時更容易和方便。把水注入不同大小的膠瓶來用作重物，把重物掛在椅子的兩旁，讓更換不同重量的重物時更方便。而健身椅的設計能讓身體各部的肌肉做運動，而腳部運動的部分，特別適合行動不方的長者使用，經長者試用後，他們都說健身椅適合他們使用。總結所有意見，我們設計的這張長者環保健身椅是非常成功和實用的。

### 評判的話

欣賞同學們能留意到長者的需要，關心他們的健康，利用簡單和常見的材料製造健身椅，更使用了廢棄物作材料，既環保又經濟。建議提供使用指引及加強健身椅的安全操施，讓長者能更正確和有效地使用設計品，以及在報告中加入設計圖解釋用品的結構。



隊伍：台灣台北縣秀朗國民小學

組員：蔡承軒同學、田乃嘉同學、張志宏同學、田乃文同學

教師：朱中梧老師、張翠玲老師

# 驅蟑達人「皂」得住—天然環保驅蟑皂

## 意念

我們曾經在電視新聞上看到一則報導：在公廁裡掛的樟腦丸，如果遇到溫暖的尿液，將促使樟腦丸發出某種化合物，可能造成對人類生殖能力的影響；加上食品廠、藥廠、穀倉等一些特定場所，也不適合噴灑殺蟲劑等，那麼究竟我們要如何安全地將生命力強盛且不受人喜愛之蟑螂驅離我們的生活環境呢？剛好自然課本(康軒版五上)的第二個單元「植物世界面面觀」中提到有關植物根、莖、葉的功能，加上我們在網路上看到九層塔可以驅除蟑螂的訊息，因此經過我們小組的討論：我們想要發展一種利用天然植物當作材料，製作簡易、經濟、方便又安全環保的天然驅蟑物品，在防治家居害蟲上提供一些我們的貢獻。

以下是本專題探究的主要目的：

1. 探討網路上九層塔驅蟑的消息是否正確？
2. 探討廚房中常用具刺激味的作料，是否能有驅走美洲蟑螂的功效？
3. 探討廚房中常用具特殊味的乾粉類作料，對美洲蟑螂的趨避性影響如何？
4. 探討校園內常見天然植物，是否也可以達到驅走美洲蟑螂的功效？
5. 選擇有良好驅蟑效果的天然植物，進一步製作天然環保、經濟、安全的植物驅蟑皂。
6. 探討自製的天然環保植物驅蟑皂是否仍有驅走美洲蟑螂的功效？

## 材料

自製實驗箱二個、自製隔板四片、鑷夾三支、美洲蟑螂雄、雌成蟲各十隻、飼養箱二個、水果刀、果菜機、研鉢二個、計時器二個、裝飼料小盒六個、裝水小盒六個、狗飼料一小罐、吹風機、九層塔、辣椒、老薑、胡椒粉、五香粉、樟樹、透明皂基、電磁爐、鍋子、鍋鏟、鐵刷、小型彈簧秤、電子秤、剪刀

## 過程

問題一：九層塔真能驅走美洲蟑螂嗎？

實驗構想：

我們曾在網路上看到九層塔可以驅走蟑螂的訊息，感到很好奇，因此我們想要設計實驗，看看九層塔是否真能驅走雌、雄美洲蟑螂成蟲？在實驗環境的布置上，我們費了一番心思與功夫，經過了三代的改良，終於找出了最好的實驗方法。

自製的第一代實驗箱  
環境佈置



自製的第二代實驗箱  
環境佈置

自製的第三代實驗箱  
環境佈置



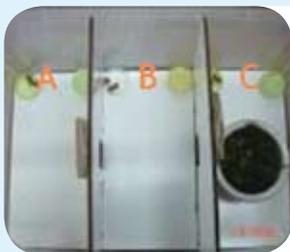
在還沒有固定蟑螂  
來源之前，我們自己  
設計的捕蟑屋



在還沒有固定蟑螂來源之前，我們自己設計的捕蟑屋

實驗方法：

1. 實驗前先將美洲蟑螂放入冰箱冷藏庫麻醉十五分鐘(林教授指導)。
2. 將自製隔板嵌入自製的觀察箱底座。
3. 將九層塔切成細狀並用果菜機打成渣狀。
4. 將九層塔渣液置入研鉢內，並放在自製觀察箱的C區，三區內分別放置二個小碟，碟內各置入10cc的水及三顆狗飼料。
5. 先將隔板上的小門封住。
6. 將美洲蟑螂取出並挑選雄、雌蟑螂各十隻分別置放在自製的二個觀察箱的B區。
7. 一切就緒後，將隔板上的小門打開、上面加蓋，並開始計時。
8. 定時觀察美洲蟑螂的動向，待美洲蟑螂清醒後，分別在三、六、九、十二分鐘、三小時、一天、二天、三天後，統計美洲蟑螂進入A區(避開、遠離刺激物)、B區(停留在原地不動)、C區(趨向刺激物)的數量，並記錄之。
9. 經過三天的觀察記錄後，將實驗箱、隔板等實驗器材用鐵刷清洗乾淨，再用濃度75%的酒精擦拭、浸泡實驗箱、隔板，並且用吹風機烘乾後再曬乾，以備下一實驗之使用。



自製實驗箱環境的佈置

美洲蟑螂10隻置放在自製觀察箱的B區



隔板上的閘門打開後，美洲蟑螂開始移動

實驗結果：

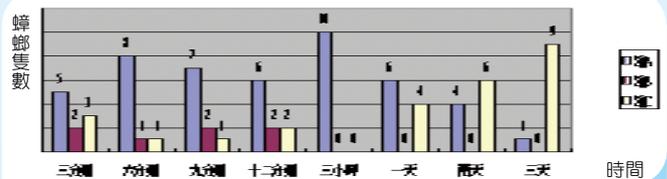


圖1-1 雄性美洲蟑螂在佈置九層塔的環境下之趨避實驗觀察統計圖

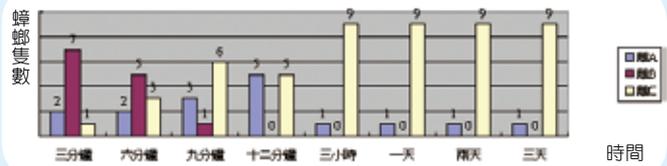


圖1-2 雌性美洲蟑螂在佈置九層塔的環境下之趨避實驗觀察統計圖

實驗結果分析討論：

1. 在前三小時內，九層塔對於驅走雄性美洲蟑螂有些效果，但後來效果減弱無法持續，幾乎都跑到C區了。
2. 對於雌性美洲蟑螂，九層塔則幾乎一開始效果就不理想。
3. 三天後，不論是雄性還是雌性的美洲蟑螂，都不會像網路上消息所說的一樣，會去避開九層塔；不但不懼怕，甚至還靠近裝有九層塔研鉢的C區。可見九層塔對於驅除雌、雄性美洲蟑螂的效果，都不如預期中理想。

問題二：驅菜蟲有效的辣椒，對美洲蟑螂是否有效呢？

實驗構想：

做完九層塔的實驗後，因效果不佳，所以我們進一步想了解廚房還有什麼物品也可能有驅走蟑螂的效果，恰巧在網路上我們看到了香港有一小學以辣椒實驗，成功的驅走了菜蟲，於是我們也想選擇刺激味重的辣椒來試試看，看看辣椒是否也能成功驅趕走美洲蟑螂。

## 實驗方法：

1. 環境佈置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以辣椒取代九層塔來進行實驗。

## 實驗結果：

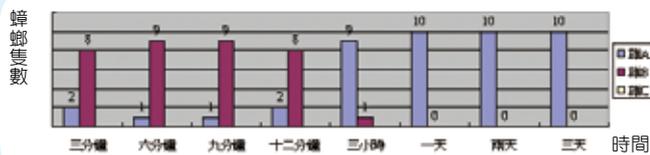


圖2-1 雄性美洲蟑螂在佈置辣椒的環境下之趨避實驗觀察統計圖

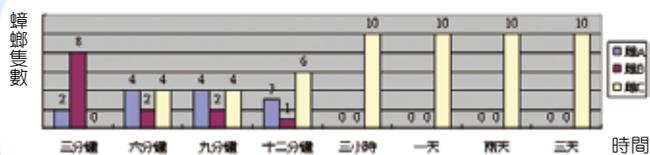


圖2-2 雌性美洲蟑螂在佈置辣椒的環境下之趨避實驗觀察統計圖

清洗自製實驗箱



自製辣椒渣液

一天後，雌美洲蟑螂在辣椒實驗中的趨避情形



三天後，雄美洲蟑螂在辣椒實驗中的趨避情形



## 實驗結果分析討論：

1. 從實驗結果發現，辣椒對雄性美洲蟑螂的驅除效果很好，但是對於雌性美洲蟑螂就幾乎沒有任何的效果。雄性美洲蟑螂一開始都還在B區間，過了約三小時後，便漸漸的都跑到A區間了；而雌性美洲蟑螂一開始大約平均分散在各區，大約十二分鐘後，逐漸轉移到C區間，三小時後，則全部跑到C區間了。
2. 對於雌雄美洲蟑螂不同的結果反應，我們特別去訪問師大的蟑螂達人林金盾教授，教授認為此結果可能與美洲蟑螂的性費洛蒙味道有關，因而造成雌雄美洲蟑螂不同的反應現象，此種實驗結果是有可能發生的。

問題三：老薑的渣液真的能使美洲蟑螂遠離嗎？

## 實驗構想：

因為辣椒對於雄性美洲蟑螂的驅趕效果不錯，但對於雌性美洲蟑螂的驅趕效果不好，因此我們想試試其他味道也是很濃很嗆的廚房作料，看看是否可以找到使美洲蟑螂遠離的食材，剛好我們在《市環教季刊》的文獻上看到「薑」製成的精油，對於美洲蟑螂具忌避的性能，因此我們想試試看以天然的老薑是否也具同等的效果，於是我們設計了老薑的實驗。

## 實驗方法：

1. 環境佈置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以老薑取代辣椒來進行實驗。

## 實驗結果：

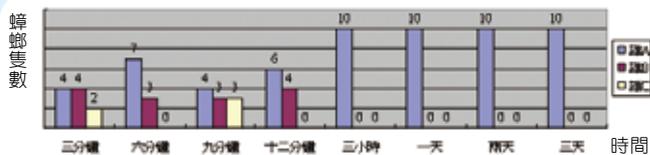


圖3-1 雄性美洲蟑螂在佈置老薑的環境下之趨避實驗觀察統計圖

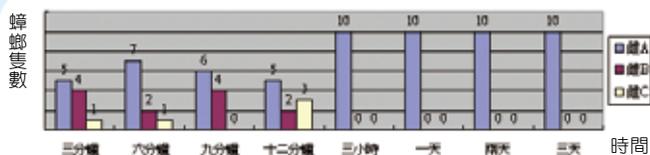


圖3-2 雌性美洲蟑螂在佈置老薑的環境下之趨避實驗觀察統計圖

## 實驗結果分析討論：

1. 從實驗結果我們發現：不論是雄、雌性的美洲

蟑螂都會停留在A區，遠離老薑的刺激物，而且一開始就都集中在A區及B區，呈現很不錯的效果。

- 三小時後，雄、雌性的美洲蟑螂全部集中在A區，且持續了三天的時間，顯現天然老薑可以完全驅走美洲蟑螂，而且效果很穩定。

問題四：乾燥類的胡椒粉，對於美洲蟑螂的驅趕性如何呢？

實驗構想：

天然老薑的效果不錯，真是讓我們士氣提振不少，但我們發現放置三天後的天然老薑渣液因濕潤而有些發霉的現象，因此我們想試試一些乾燥不會腐爛發霉且同樣有刺激味的廚房用品，於是我們想到了胡椒粉。

實驗方法：

- 環境佈置與實驗一方式相同。
- 刺激物以胡椒粉取代老薑來進行實驗。

準備胡椒粉75g



準備開始進行胡椒粉的實驗

雌性的美洲蟑螂陸續往A區移動



實驗結果：

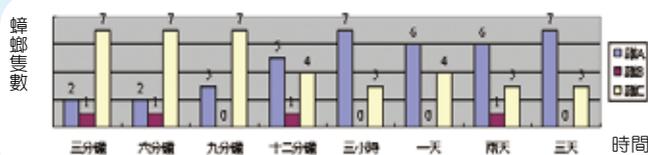


圖4-1 雄美洲蟑螂在佈置胡椒粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

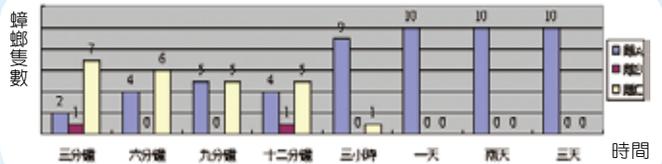


圖4-2 雌美洲蟑螂在佈置胡椒粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

實驗結果分析討論：

- 對於胡椒粉此刺激物，無論雄性或雌性的美洲蟑螂都會去避開，雌性的美洲蟑螂效果很不錯，而雄性的美洲蟑螂效果則還算好。
- 胡椒粉的實驗有一較特別的現象是，一開始美洲蟑螂都會在C區有胡椒粉的區域，可能是因為剛到陌生環境的關係，還不穩定，在三小時後，美洲蟑螂都漸漸的移動到沒有放置胡椒粉的A區。

問題五：五香粉是否能讓美洲蟑螂遠離呢？

實驗構想：

因為胡椒粉的效果尚佳，且乾燥不腐敗，值得考慮，因此我們還想再繼續找一些乾燥不會腐爛的廚房乾燥作料，於是想到了五香粉。

實驗方法：

- 環境佈置與實驗一方式相同。
- 刺激物以五香粉取代胡椒粉來進行實驗。



準備將閘門打開，開始進行觀察

三分鐘時，雌美洲蟑螂的分佈情形



不到一小時，雌美洲蟑螂幾乎都移往C區





雄性的美洲蟑螂，  
剛開始較集中在C區

### 實驗結果：

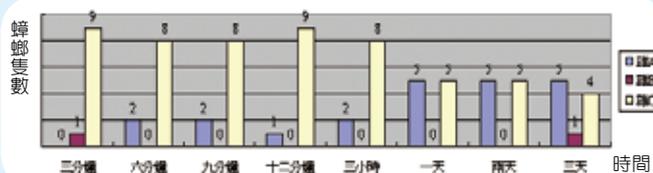


圖5-1 雄性美洲蟑螂在佈置五香粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

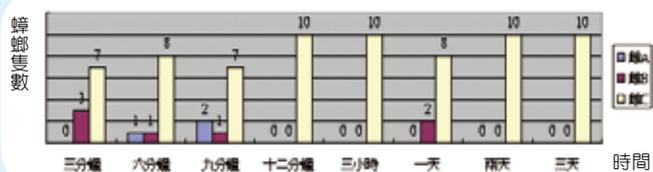


圖5-2 雌性美洲蟑螂在佈置五香粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

### 實驗結果分析討論：

1. 美洲蟑螂對於五香粉的驅避性實驗中，幾乎所有的雌性美洲蟑螂一直都在有五香粉研鉢的C區。
2. 雄性美洲蟑螂對於五香粉的驅避性實驗中，剛開始亦大部分集中在C區，但在一天後，則幾乎持續維持A、C區各一半的情形，因C區亦有一半的蟑螂，且雄性美洲蟑螂大部分的時間都在C區，因此我們認為五香粉對於美洲蟑螂的驅趕效用應該算不強。

### 問題六：刺鼻味的雞屎藤是否能驅走美洲蟑螂？

#### 實驗構想：

在自然課介紹植物單元時，提到植物對人及環境應該是安全的，因此我們想到是否可就地取材，選取校園內的天然植物製成驅蟑劑？因此我們去請教學校植物專長教師，為我們推薦校園內多且較具刺激味的代表性植物，因此我們又開始了一連串校園植物的實驗，首先是雞屎藤。

#### 實驗方法：

1. 環境佈置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以校園植物雞屎藤取代五香粉來進行實驗。

拜訪蟑螂達人  
師大林金盾教授



校園植物：雞屎藤

三小時後，雌美洲  
蟑螂全部移往C區



雄性的美洲蟑螂，  
三天後都集中在A區

### 實驗結果：

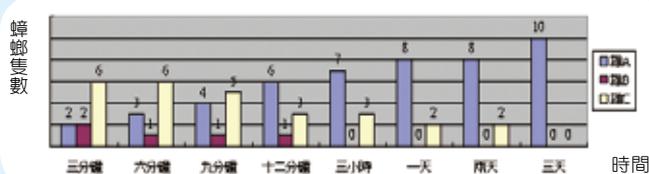


圖6-1 雄性美洲蟑螂在佈置雞屎藤的環境下之趨避實驗觀察統計圖

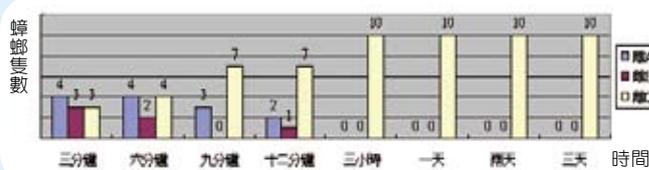


圖6-2 雌性美洲蟑螂在佈置雞屎藤的環境下之趨避實驗觀察統計圖

### 實驗結果分析討論：

1. 根據實驗結果，從美洲蟑螂停滯的區域我們可以發現，雄性的美洲蟑螂不喜歡雞屎藤的味

道；而雌性美洲蟑螂則不會討厭雞屎藤的氣味。

2. 雞屎藤的實驗結果與辣椒很接近，此結果應該亦是與美洲蟑螂的性費落蒙味道有關，而造成雌雄美洲蟑螂不同的結果反應。

問題七：芸香科的柚子葉對美洲蟑螂的驅趕性如何？

實驗構想：

根據文獻資料紀錄，部分芸香科的植物也有驅蟲的功效。於是，我們便採收了校園內的柚子葉來進行實驗，探討美洲蟑螂對於柚子葉的驅避性。

實驗方法：

1. 環境佈置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以校園植物芸香科的柚子葉取代雞屎藤來進行實驗。

校園芸香科植物：柚子葉



一天後，雄美洲蟑螂在A、C區均有分佈



六分鐘後，雌美洲蟑螂幾乎全部在C區



三天後，雄美洲蟑螂也是多集中在C區

實驗結果：

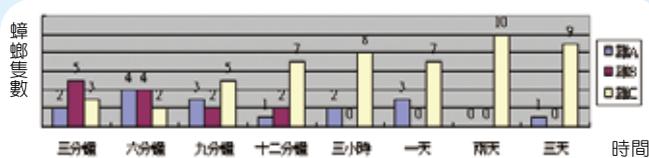


圖7-1 雄性美洲蟑螂在佈置柚子葉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

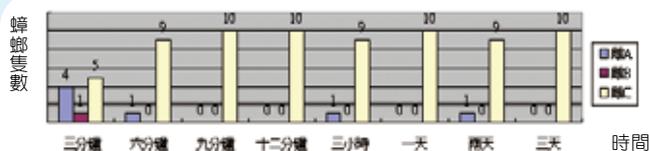


圖7-2 雌性美洲蟑螂在佈置柚子葉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

實驗結果分析討論：

1. 根據實驗結果發現，雄性和雌性的美洲蟑螂都不排斥柚子葉的氣味，幾乎全數聚集在有柚子葉的C區。
2. 與其他植物不同的是，美洲蟑螂在柚子葉的實驗過程中仍常會移動，剛開始比較不固定停留在同一個區間。

問題八：利用土肉桂渣液來測試美洲蟑螂是否遠離它？

實驗構想：

由於柚子葉的效果不佳，於是我們想再找別的校園植物，而根據文獻資料所述，「肉桂」可以有效驅蟑，但因校園內只有土肉桂，因此我們就以土肉桂試試看。

實驗方法：

1. 環境佈置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以校園植物土肉桂取代芸香科的柚子葉來進行實驗。

校園植物：肉桂





十二分鐘時，雄美洲  
蟑螂的分佈情形

三小時後，雄美洲  
蟑螂的分佈情形



土肉桂對雌美洲蟑螂  
驅趕效果不理想

### 實驗結果：

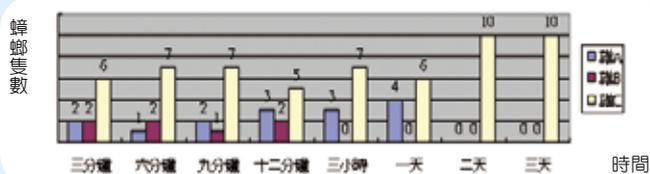


圖8-1 雄美洲蟑螂在佈置土肉桂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

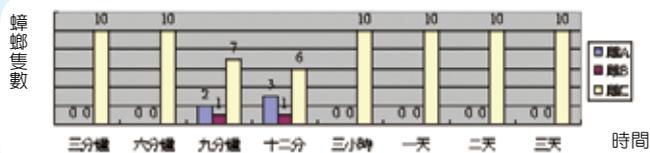


圖8-2 雌美洲蟑螂在佈置土肉桂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

### 實驗結果分析討論：

- 根據我們對土肉桂的實驗結果發現，雌性美洲蟑螂在不到三小時的時間，就一直持續停留在C區，甚至趴在裝有土肉桂的研鉢上，可見雌性美洲蟑螂並不怕土肉桂的氣味。
- 雄性美洲蟑螂對於土肉桂似有一段適應環境的時間，到第一天都仍是分佈在A、C二區，但仍以C區居多，直到二天後，才全部停留在C區，也不怕土肉桂的氣味。

- 土肉桂的實驗結果並不理想，與文獻上資料所說蟑螂會討厭肉桂的結果不合，但老師說肉桂與土肉桂是二種不盡然相同品種的植物，其內含成分自然有異，因此有可能會有不同的結果。

問題九：天然樟樹渣液是否也能有效驅走美洲蟑螂？

### 實驗構想：

由於市面上宣稱樟腦油有驅走蟲子的效果，加上最近新聞曾報導廁所裡常掛的樟腦丸經過小便升溫後會產生毒素的疑慮，因此我們想知道天然樟樹渣液是否也能有效驅走美洲蟑螂？且校園內也有多株樟樹，於是我們決定試試樟樹的效果。

### 實驗方法：

- 環境佈置與實驗一方式相同。
- 刺激物以校園植物樟樹取代校園植物土肉桂來進行實驗。

校園植物：樟樹



樟樹對雌美洲蟑螂驅  
趕效果不錯

樟樹對雄美洲蟑螂  
驅趕效果也很理想



### 實驗結果：

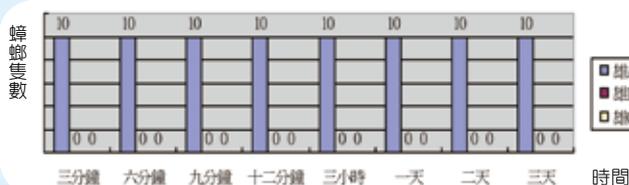


圖9-1 雄美洲蟑螂在佈置樟樹的環境下之趨避實驗觀察統計圖

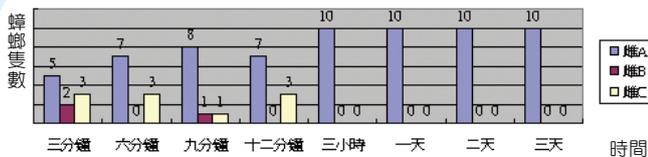


圖9-2 雌美洲蟑螂在佈置樟樹的環境下之趨避實驗觀察統計圖

實驗結果分析討論：

1. 根據我們對樟樹渣液實驗的結果發現，雄性美洲蟑螂一開始就全部停留在A區，幾乎沒有再移動到另二區，顯見樟樹渣液對雄性美洲蟑螂驅趕效果相當理想。
2. 雌性美洲蟑螂雖沒有像雄性美洲蟑螂一樣，一開始就全部停留在A區，但在約三十分鐘適應環境後，也全部遠離有樟樹渣液的C區，而停留在A區。
3. 根據我們的實驗結果，我們認為天然樟樹渣液有很理想的驅蟑效果。

問題十：製作天然樟樹皂，重新測試美洲蟑螂是否仍然會遠離它？

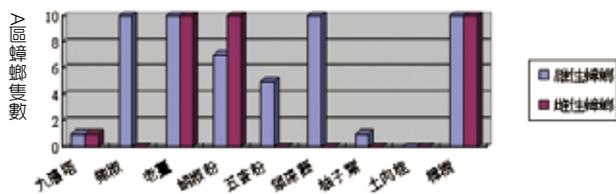


圖10-1 各種刺激物進行三天實驗後的驅蟑效果比較統計圖(A區，遠離刺激物)

實驗構想：

實驗完九種不同驅蟑刺激物後，從圖10-1的統計圖中我們可以發現樟樹及老薑的驅蟑效果最佳，無論是雄、雌性美洲蟑螂都很有效；辣椒、雞屎藤則是對雄性美洲蟑螂有效，雌性無效；胡椒粉對雌性美洲蟑螂有效，雄性還算好；經請教師大林金盾教授後，我們得知雌性美洲蟑螂一生中只要受精一次，即可一輩子有效產卵，因此驅蟑首需考慮驅雌性美洲蟑螂才能達到其功效。因此我們決定以天然老薑、樟樹及胡椒粉，作為製作驅蟑物品的主要參考物，另因我們發現樟樹及老薑渣液放三天後都會發生發霉腐敗的現象，因此我們必須思考出如何能讓天然樟樹葉及老薑渣液能延長保存期限的方法，期間我們考慮過製成植物精油，但精油製作不易，不是一般人都有製作的器材，且根據文獻記載，純精油與植物重量的製作比例是1：4000，這太不符合經濟效益了；其次我們還考慮過製成植物蠟燭，但

又考慮到空氣污染及安全性而作罷；最後我們想到一種既環保又經濟、安全、且保存期限長、容易製作的方法—製作成天然植物皂。

實驗方法：

1. 量出淨重40g的樟樹葉與75g的透明皂基。
2. 將樟樹葉用果菜機攪碎成渣液狀；透明皂基切小塊。
3. 將小塊透明皂基放入不鏽鋼鍋內小火加熱(約25秒)，溶化後加入樟樹渣液，攪拌融合(約15秒)後倒入模型器具(研鉢)，天然樟樹皂製作即告完成。
4. 將樟樹模型鉢靜置二至三天，待其自然乾燥，乾燥後即可切小塊使用(可保存六個月)。
5. 重新進行實驗觀察，環境布置與實驗一方式相同。
6. 刺激物以天然樟樹皂取代樟樹來進行實驗。

透明皂基切小塊



將小塊皂基在電磁爐上加熱

樟樹渣液與皂基融合



樟樹皂對雌雄美洲蟑螂驅趕效果都很理想



## 實驗結果：

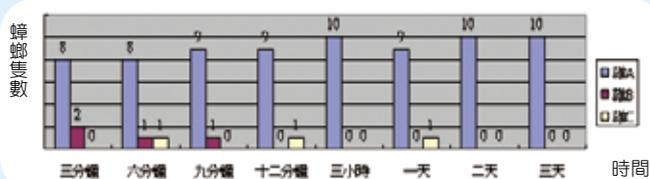


圖10-2 雄美洲蟑螂在佈置樟樹皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

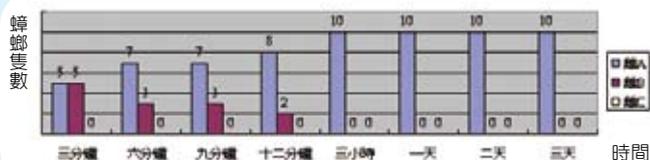


圖10-3 雌美洲蟑螂在佈置樟樹皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

## 實驗結果分析討論：

1. 根據我們進一步實驗的結果發現，天然樟樹皂對驅趕雄、雌性美洲蟑螂效果仍然很好。
2. 自製的天然樟樹皂的味道保持得很好，也不會腐敗發霉，而且可以保存六個月，安全有效。

問題十一、製成天然老薑皂後，驅趕美洲蟑螂的效果是否仍好？

## 實驗構想：

天然樟樹皂的實驗成功，真是讓我們雀躍不已，滿懷信心接著要製作天然老薑皂，進行下一步實驗。

## 實驗方法：

1. 天然老薑皂的製作方法與天然樟樹皂相同，但薑和透明皂基比例不同，因薑的水分較多較重，因此老薑用75g，透明皂基也用75g。
2. 重新進行實驗觀察，環境布置與實驗一方式相同。
3. 刺激物以天然老薑皂取代老薑來進行實驗。

製作老薑皂



製作老薑皂模型

老薑皂成型



老薑皂對雌雄美洲蟑螂驅趕效果都很好

## 實驗結果：

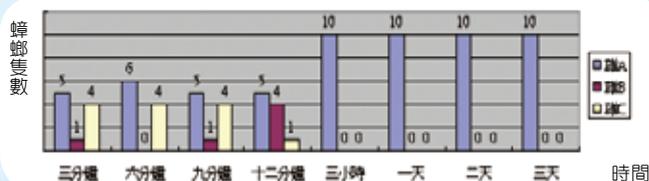


圖11-1 雄美洲蟑螂在佈置老薑皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

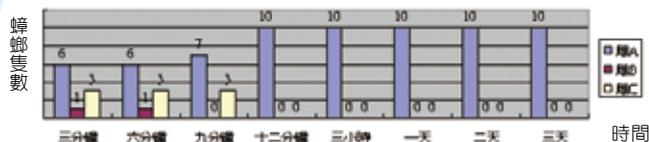


圖11-2 雌美洲蟑螂在佈置老薑皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

## 實驗結果分析討論：

1. 根據天然老薑皂的實驗結果發現，雄、雌美洲蟑螂在剛開始前十五分鐘都還有點驚慌，會四處移動，但穩定後會漸漸的避開有老薑皂的C區，而群集在A區，雌雄的結果都一樣，顯見天然老薑皂驅蟑效果仍好。
2. 天然老薑皂的味道不會變淡，也不會發霉腐敗，且根據我們所蒐集的文獻資料上說，此種天然植物皂可保存六個月，

此保存期限比一般殺蟑藥有效期限更長，經濟效益也高，又安全環保，因此我們認為老薑皂亦是一種很理想的天然環保驅蟑皂。

問題十二：製作胡椒粉皂，測試美洲蟑螂是否也會遠離它？

實驗構想：

從胡椒粉的實驗結果，我們發現胡椒粉驅蟑效果也不錯，因此也製作了胡椒粉皂來進行實驗。

實驗方法：

1. 胡椒粉皂的製作方法與天然樟樹皂相同，但胡椒粉和透明皂基比例不同，因胡椒粉乾燥，因此胡椒粉用50g，透明皂基用100g。
2. 重新進行實驗觀察，環境布置與實驗一方式相同。
3. 刺激物以胡椒粉皂取代胡椒粉來進行實驗。

胡椒粉稱重



胡椒粉皂成型



胡椒粉皂對雌美洲蟑螂驅趕效果一樣很好



胡椒粉皂對雄美洲蟑螂驅趕效果減弱



實驗結果：

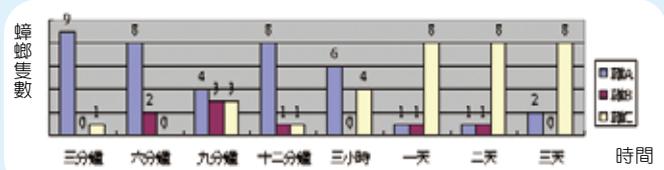


圖12-1 雄美洲蟑螂在佈置胡椒粉皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

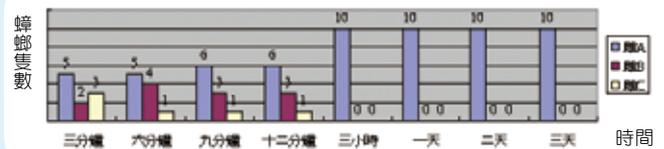


圖12-2 雌美洲蟑螂在佈置胡椒粉皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

實驗結果分析討論：

1. 根據我們的實驗結果發現，美洲蟑螂在胡椒粉皂的實驗中，有不斷移動區域的現象發生。在蟑螂適應環境後，雌的蟑螂會全數漸漸往A區移動；但雄性美洲蟑螂很奇怪，一直變動位置，直到最後反而漸漸停在C區。
2. 胡椒粉皂味道不會變淡，也不會發霉腐敗，雖然胡椒粉皂對雌性美洲蟑螂效果很好，但對雄性美洲蟑螂驅趕效果不佳，因此不特別建議使用，但可以考慮使用。

總結

1. 此次獨立研究我們將實驗用的驅蟑物分成四大類，分別為廚房辛香料類、乾燥粉類、校園內植物類及天然環保驅蟑皂類等，依序進行實驗比較。
2. 根據我們的實驗結果發現，廚房辛香料以老薑最有效，從實驗中我們發現，不論是雄、雌性的美洲蟑螂都會遠離老薑，而且一開始就有很好的效果，並能持續到三天後實驗結束。
3. 在廚房辛香料類中，辣椒僅對雄性美洲蟑螂有效，而對雌性美洲蟑螂則無效，此結果很特殊，因此我們特別請教師大蟑螂達人林金盾教授，他表示有可能因雌雄美洲蟑螂體質不同，受本身性費洛蒙影響，而產生這樣的結果。
4. 至於網路上所說九層塔具驅蟑效果，根據我們所做的實驗發現，九層塔對雌、雄性美洲蟑螂的驅趕均無效，因此網路消息是不可盡信的。

- 乾燥粉類中的胡椒粉效果還算不錯，無論雄性或雌性的美洲蟑螂都會去避開；與老薑最大的不同是，一開始美洲蟑螂都會在有胡椒粉的C區間，後來才會漸漸的移動到A區間。五香粉則是對雄、雌性美洲蟑螂的驅趕都無效。
- 在校園植物方面，因為我們想從天然植物去取材，因此我們請教了學校植物專長老師，推薦我們四種味道較特殊的植物來進行實驗。而根據我們的實驗結果發現，校園內植物以樟樹效果最好；土肉桂及柚子葉則對雄、雌性美洲蟑螂的驅趕都無效；雞屎藤對雄性美洲蟑螂有效，但對雌性美洲蟑螂無效。
- 對於同一種刺激物，雄、雌美洲蟑螂的實驗結果未必相同，為此我們特別去拜訪請教師大林金盾教授，教授以為雄、雌美洲蟑螂的習性會受到性費洛蒙的影響而不盡相同，因此，這樣的結果是有可能的，亦是接受的。另經過教授的說明，我們也瞭解雌性美洲蟑螂一生中只要交配一次，即可終生產卵。因此，對於最後我們想要自製天然植物驅蟑皂的主要材料，應考量的是對雌性美洲蟑螂驅趕有效這才是最重要的，因此最後我們選擇了老薑、胡椒粉及樟樹來製作天然環保驅蟑皂。

各種天然環保驅蟑皂的驅蟑效果比較表

類別	驅蟑皂		
	樟樹皂	老薑皂	胡椒粉皂
雄性美洲蟑螂	很有效	很有效	無效
雌性美洲蟑螂	很有效	很有效	有效
是否建議使用	非常建議使用	非常建議使用	僅建議考慮使用

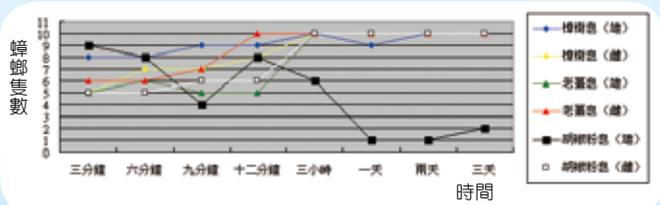


圖13 各種天然環保驅蟑皂的驅蟑效果比較(A區，遠離刺激物)

- 根據我們的進一步實驗結果發現，天然樟樹皂及天然老薑皂效果最好，且樟樹皂及老薑皂的透明皂基75g只需15元，樟樹葉免費，而老薑75g大約只要1.5元，電費不到1元，一分鐘就可以製作成型，連我們小學生都很會製作。成型後等待自然乾燥期約二天，各可以切成約20顆蟑螂藥的大小，有效期限是六個月，不

會發霉不會腐敗，使用期限結束還可用濾網包好放在廚房流理台清洗濾水口，真是經濟、取得容易、天然環保、安全、製作簡易、有效期限長，非常值得推廣；而市售除蟑藥，8顆就約需135元，有效拆封時間三個月，使用前後還得擔心安全性及環保的問題。因此，相較之下，天然樟樹皂及老薑皂實是一非常值得推薦之天然環保驅蟑皂。

我們自製的天然環保驅蟑皂與市售蟑X呷、殺蟲劑的比較

		比較項目			
		使用期限	經濟效益	安全性	環保效益
種類	自製天然環保驅蟑皂	六個月	老薑皂平均每顆約0.9元 樟樹皂平均每顆約0.8元	沒有兒童誤食或是人體傷害等嚴重問題	使用過後，可用濾網包好放在廚房流理台清洗濾水口
	蟑X呷	三個月	平均每顆約17元	有兒童誤食的安全顧慮	含有硼砂，會污染水質
	殺蟲劑	二到三年	每瓶65-125元不等	長期處於有殺蟲劑的環境，會導致內分泌失調、不孕等生理問題	破壞環境，恐會造成生態的問題

### 參考

李漢，劉啟文主編，(1997)。常見中草藥：薑科。臺北市：好兄弟出版社。  
 薛聰賢，(2000)。台灣蔬果實用百科○1：辣椒。臺北縣：台灣普綠出版社。  
 薛聰賢，(2000)。台灣蔬果實用百科○3：柚子。臺北縣：台灣普綠出版社。  
 張蕙芬，(2002)。台灣老樹地圖：樟樹。臺北市：大樹文化。  
 布倫尼斯，(1999)。生活香草完全指南：勒(又稱九層塔)。臺北市：貓頭鷹出版社。  
 呂福原、歐辰雄、呂金誠，(1997)。台灣樹木解說(一)：樟樹。臺北市：行政院農

業委員會。

呂福原、歐辰雄、呂金誠，(1997)。台灣樹木解說(一)：土肉桂。臺北市：行政院農業委員會。

賴麗娟，(2002)。台灣野果觀賞情報：樟樹。臺中市：晨星出版社。

林文智，(2004)。台灣的野花(二)：菲律賓胡椒。臺北市：渡假出版社。

林金盾，(2006)。蟑螂的空間偏好。中等教育，46(5)，37-41。

林金盾，(2001)。蟑螂求偶行為與性費洛蒙的實驗和觀察方法。科學教育月刊，245，22-30。

張幼芳，(2005)。真台灣紀錄片 為小強雪冤。聯合報，C8版。

許麗珍，(2006)。辣椒加酒 打敗菜蟲。聯合報，C1版。

唐山園藝，(2006)。唐山園藝。<http://www.tsherb.com.tw/>。

林金盾，(2006)。牠不髒，牠是我兄弟！。<http://www.youthwant.com.tw/column/index.php?d=0601171>。

國立中興大學，(2006)。蟑螂。<http://www.nchu.edu.tw/~aesc/22-2.htm>。

台灣史谷脫紙業股份有限公司，(2005)。美食與香料的對話：五香粉。<http://www.sujay.com.tw/living/kitchen/a07.htm>。

唐山園藝，(2006)。香草資料庫：防蚊樹。[http://www.tsherb.com.tw/indexDataDetail.php?herb\\_id=15](http://www.tsherb.com.tw/indexDataDetail.php?herb_id=15)。

雅虎國際資訊，(2005)。知識+：請問有關於胡椒粉。<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1405102916507>。

信望愛，(2007)。快樂製皂手記。<http://www.fhl.net/main/soap/soap3.html>。

## 編者的話

屬高水準之作。資料搜集認真，能從不同的途徑獲取所需資料；探究計劃周詳，過程嚴謹，而且有條理，各項變因亦控制得宜；報告組織性強，圖文並茂，解釋十分詳盡。欣賞學生能在探究過程中不斷改良，以找出最佳的測試方法，不斷提升測試的可靠性和準確性。相信是次探究能對防治蟑螂方面有一定的貢獻。建議學生延長觀察時間至1或2個月，以證明驅蟑皂能持久有效防治蟑螂。



隊伍：澳門培正中學(小學隊)

組員：高小璐同學、鄭文斯同學

教師：區笑森老師、駱劍峰老師、黃小鳳老師、  
郭振業老師、黃惠貞老師、鍾慧玲老師

# 向髒手 Say Goodbye

## 意念

我是高小璐，今年十歲，是澳門培正中學小學四年級的學生。在幾年前，我可不是一個樣子的，雖然仍然是個少不更事的模樣，可是要戴個眼鏡呢。其實真的不大喜歡戴眼睛的經驗，因為鼻梁骨不高，眼鏡總是向下滑，而且在夏天時又增加了悶熱感覺。還好，根據醫生的建議，在媽媽的監督下，我花了兩年時間把這個假性近視矯正過來，暫時擺脫了眼鏡的負擔。

然而，我却發現並不是每個人都能像我一樣幸運地脫掉眼鏡，我的姐姐、同學、朋友等等都說他們不能重拾正常的視力了，而且他們的眼鏡似乎越變越厚。我總是想，有沒有方法能幫助他們減輕近視？有沒有方法可以令他們眼睛舒服一些呢？媽媽和老師都告訴我，對眼球進行適當的按摩是有好處的。我終於明白了學校在課間推行“眼保健操”的原因，是要令同學們的眼睛可以透過按摩後得到放鬆，緩解疲勞。

學校在推行“眼保健操”後，遇到了一個問題：如何能保證同學們的手指清潔衛生，不會有按摩眼旁肌肉後，不小心把細菌帶到眼球內而發生感染？

在日常生活中，我們都學會了勤洗手及正確洗手是保證個人衛生的重要措施，但是在課間短短的十來分鐘內，全班或全校眾多學生一齊洗淨雙手，可能會形成很大的負荷。所以老師和我就選定了這個題目，希望通過觀察，探討不同洗手方法的效果的差異，以便得到一個有效而可行的建議，令同學們進行“眼保健操”時安心又放心。

這次研究的目的是要找出：一、洗手是不是必要的措施；二、不同的洗手方法是否存在明顯的差異；三、甚麼洗手方法是有效而實用的（這裏將把對手部的清潔方法統稱為洗手）

## 原理

單個細菌是非常微小的，肉眼不能看見，但當細菌在人工方法配製的培養基上培養時，由於培養基有各種適合細菌生長的營養物質，細菌在培養基大量繁殖就會以母細胞為中心聚集在一起，形成一個可以用肉眼看見的菌落。若許多菌落連在一起時，形成菌苔。透過菌落的數目或菌苔的面積就可以進行比較。

## 設計

假設：如果某一種洗手方法能有效清理手上的細菌，那麼在培養基上的繁殖細菌的量便會不多，甚至沒有；反之，便會看到大面積的菌落。為了証實這點，我們會用七種不同的洗手方法清潔雙手，然後再把手指在培養基上印一下，於培養皿置於37°C下培養24小時後觀察結果。

## 材料

營養琼脂培養基(每100水中加入牛肉膏0.5g、蛋白1.0g、NaCl 2.5g、琼脂2.5g)、恆溫培養箱、真空煲、天平、培養皿、錐形瓶、量筒、燒杯。

## 過程

### 實驗一

1. 配製培養基：根據上述配方配製營養培養基。
2. 滅菌：培養皿和錐形瓶在高溫下以蒸氣滅菌30分鐘，培養基滅菌20分鐘。
3. 倒平板：把培養基倒在培養皿上。
4. 預先選49個學生到指定地點玩耍十五分鐘。
5. 然後把學生每七個一組分成七組。
6. 每組分別以七種不同的洗手方法清潔雙手，洗手後雙手不能觸摸其它物件。  
七種方法分別是：(1)不洗手；(2)用清水沖20

- 秒；(3)用酒精紙巾擦手；(4)用梘液後清水沖洗；(5)用梘液後清水洗淨並在自己的衣物上把雙手擦乾；(6)用乾紙巾擦手；(7)濕紙巾擦手。
- 待雙手乾後，學生把右手食指輕輕在培養基上印一下。
  - 把培養皿置於37°C下培養24小時後觀察結果。

## 實驗二

- 重複（實驗一）步驟1-3。
- 預先選5個學生先到指定地點玩耍十五分鐘。

- 然後以五種不同的洗手方法清潔手指，洗手後雙手不能觸摸其它物件。  
五種方法分別是：(1)不洗手(右手中指)；(2)塗上梘液十秒後用水沖洗十秒(右手食指)；(3)塗上梘液十秒後用水沖洗三十秒(左手食指)；(4)塗上梘液十秒後用水沖洗三十秒，在指定衣服上擦乾(右手無名指)；(5)清水沖洗三十秒。
- 待雙手乾後，學生把手指輕輕在培養基上印一下。
- 把培養皿置於37°C下培養24小時後觀察結果。

## 結果

### 實驗一

洗手方法	編號							得分
	1	2	3	4	5	6	7	
空白對照	0	0	0	0	0	0	0	--
不洗手	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1
清水洗	*****	****	****	****	****	*****	被污染	1
酒精紙巾	**	0	*	*	***	**	被污染	4
梘液	*****	*****	***	*****	*****	****	被污染	1
用梘液後擦乾	*	***	*****	***	**	*****	*****	2
濕紙巾	***	*****	*	****	*	****	***	2
乾紙巾	***	0	*****	*	***	被污染	被污染	3

### 實驗二

方法	編號					得分
	1	2	3	4	5	
不洗手	***	*	*****	*****	*****	4
清水加梘液沖十秒	*	*	0	**	*	1
清水加梘液沖三十秒	**	0	***	**	*	2
用梘液後擦乾	**	*	0	****	*****	3
清水沖三十秒	*****	*****	*****	**	被污染	4

註：“\*”號表示有菌落存在，“\*”號越多，菌落越多。

被污染是指培養基表面都是菌苔，分析時會被刪除。

得分是根據同一種方法的各個本結果之平均表現評定，菌落愈多者，得分數愈高。

## 總結

1. 兩個實驗都得出同一結論，指出不洗手與清水沖洗的得分相同，均為同實驗中的最低分，充分顯示了只用清水沖洗的效果，與不洗手一樣，手是滿佈細菌的；
2. 從實驗一的結果顯示，用酒精紙巾擦手的效果最理想，得分最高，應該與酒精具有的消毒功效有關；使用乾紙巾擦手的效果亦理想，得分居於第二；
3. 從實驗一的結果顯示，使用濕紙巾擦手及“用梘液後以清水沖洗並在自己衣服上擦乾手”的效果並不理想，得分僅高於不洗手；
4. 從2及3兩個結果，顯示了洗手後隨意擦乾不能保證手部衛生；而由於濕紙巾長期處於潮濕狀態，若保存不法，容易滋生細菌，因此對擦手後的手部衛生不比用乾紙巾理想；
5. 實驗一中，“用梘液後以清水沖洗並待自然乾手”的方法之得分，比“用梘液後以清水沖洗並在自己衣服上擦乾手”的方法還要低，與理論出現矛盾，為此以實驗二進行更多的觀察；
6. 從實驗二的結果顯示，“用梘液後以清水沖洗並在自己衣服上擦乾手”的方法仍然不是理想的方法；
7. 但“用梘液後以清水沖洗並待自然乾手”的方法，不論是沖洗十秒還是沖洗三十秒，均有理想效果，顯然梘液的去菌作用發揮主要作用。

## 感想

實驗的結果說明，正確的洗手方法才可以保證手部的衛生，所以洗手是必要的。

各種不同的洗手方法的成效大不相同。使用梘液或酒精紙巾洗擦的方法是有效的，但是如果之後又隨意用衣服擦乾手的話，效果就大打折扣了；只用清水沖清的方法是沒有效用的，與不洗手的結果差不多；使用乾紙巾擦手的效果要比使用濕紙巾理想。

在有成效的洗手方法中，應以用酒精紙巾最為方便及快捷，但所需要的成本較高；而用梘液後再沖洗然後用清潔的乾紙巾擦乾手亦是可行的方法，但却需要較長時間、較多的洗手盤和較高的用水量。

因此，我認為配合展開“眼保健操”的活動，推廣使用酒精紙巾的洗手方法是最有成效而實用的。

## 鳴謝

能夠完成這個報告，我要多謝身邊一大群關心及愛護我的長輩、同學。首先要多謝指導老師黃小老師、區笑森老師、黃惠貞老師等為我設計這個題目及實驗內容，並指導完成實驗取得結果；然後要多謝四十九名同學合作參與實驗；還有多謝李瑞英老師、蕭冰冰老師、鍾慧玲老師、邱玉貞老師、鄧錦媚老師協助實驗的取樣及樣本的培養；多謝仁伯爵醫院實驗室官建泳醫生提供部份營養物質及仁伯爵醫院兒科主任黃鳳欣醫生提供意見；最後要多謝我的父親協助我和我共同完成撰寫報告及分析實驗結果。

## 花絮

實驗前，我們先玩耍十五分鐘



我們的手兒髒不髒

我們是「用梘液洗手後擦乾」組，快來把手洗乾淨



同學們用酒精消毒紙巾來抹淨雙手

在培養基上印一下



印了手指後的培養皿



把培養皿置於37°C下  
培養24小時



在恆溫箱24小時後  
的培養皿



## 編者的話

學生在做“眼保健操”時注意到手部衛生的問題，可見他們善於觀察，並會就觀察所得作出思考。而且探究具實質意義，結果能讓同學明白如何保持手部清潔。測試洗手方法時考慮到會影響清潔效果的因素(乾手的方法)，並進行了有關乾手方法的探究，相當細緻。相信學生曾在文獻或其他來源獲得與測試有關的資訊，應註明出處，使報告更加完整。



隊伍：廣州市海珠區曉園小學  
組員：陳盛韻同學、李海宇同學  
教師：湯慶華老師

# 我們在使用太陽能—太陽能背包與太陽能頭盔

## 意念

本探索的主要目的是讓我們都能使用清潔的能源—太陽能。太陽能是一種取之不盡的清潔能源，我們應該充分利用這種無污染的能源。通過我們的雙手，可以利用太陽能為我們服務，提高我們的生活質素。我們的發明分成兩個部份：太陽能背包和太陽能透氣安全頭盔（帽）。

太陽能背包的製作目的：

1. 能在生活中使用最清潔的能源為我們的手提音樂播放器、手機、數碼相機提供能源。
2. 外出旅遊時不用帶一大堆專用充電器，只帶太陽能背包就可應付隨身電器的充電問題。
3. 可以提供外出時手機或相機等電器的應急用電。

太陽能透氣安全頭盔（帽）的目的：

1. 更舒適：在頭盔（安全帽）上安裝風扇，解決摩托車頭盔或工地安全帽悶熱、潮濕（汗水）不透氣的缺點。
2. 更安全：頭盔後面閃爍變色的發光二極體能提醒道路上的駕駛者，保障馬路上作業人員安全。
3. 環保方便：利用太陽能給電池蓄電，使頭盔的透氣和安全警示功能不受天氣的影響，全天候都能使用。
4. 實用：適用範圍廣，摩托車頭盔、工地施工人員的安全帽、環衛工人安全帽都可以使用。

## 原理

1. 太陽能發電的原理：我們瞭解利用太陽能電池板，陽光能產生電能供我們使用的知識。
2. 充電的原理：電流的流向和水一樣，通過並、串聯太陽能電池在陽光下產生較高的6至8V左右的電壓，電流從電壓高的地方（太陽能電池板）流向電壓低的地方（用電器中的可充電池），使可充電池重新充滿電能。

## 材料

太陽能背包

1. 太陽能電池板：在一些電子市場裏可以找到規格是4V100毫安培，2V130毫安培等電池板，通過並、串聯可以得到合適的電壓、電流。
2. 背包：很容易可以找到。
3. 風扇：電腦市場上有一種帶支架的USB風扇，接在太陽能電池上能產生較大的風力，無論是手持還是安裝在背包上都可以讓人涼快。
4. 太陽能手機充電器：使用時要拿在手上或者停下來放好才能使用，不方便；有內置電池可以輸出5.2V，15毫安培的電流，但不能直接使用的缺點；可以用來改進，使它有更多的功能。

太陽能透氣安全頭盔

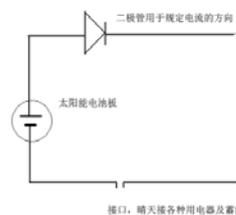
設計中所用的頭盔或者安全帽、風扇、電池、發光二極體等都能很容易找到。

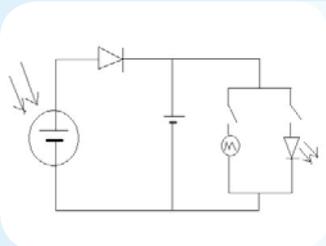
## 設計

無論太陽能背包還是太陽能頭盔，我們都想設計成全全天候都能使用的，所以我們設計有兩個方面。一個是晴天方案，在陽光下直接充電和為用電器提供電能，另一個則是利用白天（晴天）時所產生的電能儲存在蓄電池裏，供陰雨天和夜晚使用，使我們的產品無論什麼時候都能幫到自己。

電路圖：

太陽能背包電路圖





太陽能透氣安全  
頭盔電路圖

把太陽能電池板裝在揹包和背包上的好處有：

1. 人們外出時，都喜歡帶揹包或者背上背包，所以把太陽能電池板裝在揹包和背包上，不會顯得累贅，方便使用。
2. 把太陽能電池板裝在背包上，可以邊行走邊充電，不像其他太陽能產品，專門找個地方放置才能使用，可以做到在移動中充電，行走充電兩不誤。

這些設備使用的電池的電壓一般都是3.7V以下，用太陽能電池產生的電壓和電流就能對這些電池進行充電。

## 製作

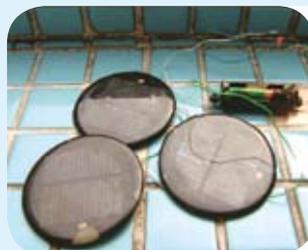
測定太陽能電池板的電壓電流，試驗充電，瞭解有沒有實用的可能

我們找到的太陽能電池板標稱電壓4V，電流是100毫安培，由於我們找到的是舊的電池板，所以實測為電壓為4V，電流為60毫安培，（見下表實測資料）用兩塊並聯就可以得到4V 139MA的電源，而我們用的7號可充電電池是1.2V，容量為300至700毫安培，手機、數碼相機電池電壓是3.7V，可以對這些可充電電池進行充電。(如下圖)

在陽光下一塊太陽能電池板就能得到4V，64毫安培的電源



用兩塊並聯可以得到139毫安培的短路電流



嘗試用太陽能給  
充電池充電

實驗測試資料如下：

電池板數	1塊	2塊 (並聯)	3塊 (並聯)
開路電壓 (V)	4.1	4.1	4.1
短路電流 (毫安)	64	139	214

在陽光充足的情況下嘗試給七號電池充電，然後使用這些電池接上手提音樂播放機直至播放器自動關機，檢測充電效果。結果如下：

充電時間 (小時)	充電前 電壓(V)	充電後 電壓(V)	充電後 連續播放 時間(小時)
3	1.03	1.42	5
1	1.08	1.40	2
6	1.03	1.47	6

以上資料表明，太陽能電池板的性能符合我們的要求。

## 根據設計思路進行製作和測試 太陽能背包的製作和測試

1. 在猛烈陽光下（廣州的七八月、上午9點到11點），使用太陽能背包直接給手機充電，3—4小時手機顯示充電完畢，待機情況下可使用30—35小時。
2. 使用內置鋰電給手機充電，同樣在3—4小時手機顯示充電完畢，待機情況下可使用28—35小時。
3. 利用太陽背包直接給相機電池充電，3小時後，電池電壓由原來的3.5V上升至4.2V，使用該電池可拍150多張照片（關閉閃光燈的情況下），可以用作野外應急用。

4. 利用市電給內置鋰電充電，4個小時顯示充電完畢（綠色發光二極體頻閃），（內置鋰電容量為1000mA）

## 太陽能透氣安全頭盔的製作和測試

製作電子零件



測試太陽能背包

測試太陽能背包：  
能給風扇供電



測試太陽能背包：  
給手機充電，  
手機顯示正充電

各種轉接頭可以為不同的  
手機和其他電器充電



背包上的太陽能電池板可以根據陽光的照射角度調節來更好地接收陽光。不用的時候可以收起來，一點也不佔地方



有太陽的時候給內置鋰電蓄能備用

沒有太陽的時候也能  
使用，利用平時儲存的  
電來充電



如果長時間沒有陽光  
給內置鋰電充電，通過  
變壓器還可以使用  
市電給鋰電蓄能

轉換開關打至LED時，  
可以照明



1. 風扇是比較難以選擇的，因為電腦中央處理器風扇的電壓是12V，但如果我在頭盔上用12V給風扇供電的話太陽能電池板就要佈滿一個頭盔了。所以只能用一塊手機電池供電，不過風力不太理想。有另一種風扇，原來是用電腦的USB介面供電的，電壓和電流的要求比較低，且產生的風力比較大，不過由於要鑽比較大的孔來安裝，考慮到頭盔是防護用具，安全第一，所以只有捨棄這種風扇。如果能找到電壓比較低的方形風扇（如同中央處理器風扇形狀），就能產生理想的風力。
2. 因為考慮到頭盔是要起防護作用，所以我不能開一個大口影響它的防衝撞的能力，所以我在

安裝風扇部位鑽一些小孔，既透氣又不影響防護能力。如果是工廠生產，在這個位置相應加上增強材料，減少鑽孔造成的防護能力減低的影響。

3. 為防止頭髮被風扇纏繞，還需要在風扇上加裝紗網。因為孔的圓周較小，又不是位於在頭頂的位置，所以下雨的時候雨水也不會跑進頭盔，所以無需安裝防雨罩。
4. 在陽光下測試，太陽能電池能對頭盔內的手機電池進行充電。太陽能電池的電壓是8V、80毫安培的電流，可以對3.7V的手機電池進行充電。晴天時可以直接用太陽能電池板供電，風扇產生的風力讓人感受到舒服的涼意，並且能對可充電池充電，供晚上和陰天使用。
5. 測試太陽能頭盔是否舒適，因為頭盔裏有一條減震的帶子，所以頭盔內安裝這些裝置不會影響到戴頭盔的舒適。
6. 測試發光二極體的亮度是不是足夠讓其他駕駛員識別亮度是足夠的，又不會十分刺眼，而且是閃爍變色的，可以引起其他駕駛員的注意。



裝在頭盔中的風扇

在安裝風扇部位的小孔



在風扇上加裝紗網

完成品



## 改良

由於材料的限制，太陽能背包的太陽能電池板部分較厚，用來打開收回的撐杆不是十分靈活，顯得比較笨重，如果用更輕薄的材料製作，就會更美觀精美。另外，太陽能透氣安全頭盔（帽）的鑽孔部分加強強度，更好地保護使用者。

## 總結

我們作品的優點：環保、實用、方便、舒適！

### 太陽能背包優點：

1. 我們在外出的時候常常遇到手機相機沒電情況，需要解決這些問題，好讓我們在外出的時候玩得更開心，所以我們需要清潔的移動電源，因此我的這一個小發明十分有用。
2. 無論是外出玩的時候，還是在逛街，人們都喜歡背上背包或揹包，所以如果把這個移動電源裝在袋子上，不需特別拿著或者停下來曬太陽，在移動中就可以為電器充電了不會讓人感覺不便。
3. 廣州的日照時間長，根據我查找的資料，廣州每年的平均日照時數為1875.1至1959.9小時，一年中有很多晴天，可以很方便的利用太陽能電池對可充電池充電，達到環保、節能的目的。
4. 有儲電的功能，沒有陽光的情況下也能使用。
5. 我們班的同學已經幾乎每人一部手提音樂播放器了，用來聽音樂，學英語，樂趣還真不少。不過這些手提音樂播放器都是一隻只電老虎，用幾個小時就吃掉一粒電池，用一次性電池既浪費錢又產生廢電池污染環境；就算用可充電池吧，在家裏充電也要消耗不少的電源呀(我們小學生用的手提音樂播放器大多都是使用7號電池的，就算是用內置鋰電的吧，也要幾個小時就充一次電！)。如果我們全校有播放器的同學都自製一個太陽能充電器，就能讓我們使用播放器時有取之不盡的電源，又不用浪費金錢，更不會產生廢舊電池污染環境，達到環保、節能的目的。
6. 同學們通過製作活動，可感受環境保護與每一個人都息息相關，關心環保可以從小事做起、從自己做起，加深愛護環境的自覺性。

太陽能透氣安全頭盔的優點：

1. 節能環保，使用清潔電源，利用太陽能為我們服務。
2. 有儲備電力的功能，在沒有陽光的情況下也能使用。
3. 結構簡單，可以做成真正的產品在生活中使用，實用性強。

### 感想

在我們的研究過程中，我們學到一些有關太陽能的知識，感受到只要我們動一動手，也能使用清潔的能源—太陽能，在我們的生活中支持環保，節約能源，讓我們的生活更方便、更舒適！

### 鳴謝

在太陽能背包的製作過程中，選用了廣州市中科天聖公司生產的太陽能手機充電器進行改裝實驗（主要是改進外接太陽能板、直接利用內置鋰電的電源給用電器直接使用和充電），蓄能的電路部分、充電保護電路還是採用了它們的電路，特此鳴謝！

### 編者的話

嘗試為生活上的問題尋找解決方案，設計環保、實用，在使用安全方面的考慮亦十分細緻。建議學生再在減少物件重量和包裝方面多下功夫。另應在報告中加入「參考資料」部分，詳細註明資料來源，使其更加完整。

隊伍：廣州天河區體育東路小學

組員：蘇桐同學、曹子恒同學、秦之昊同學、李昊同學、聶傑蕾同學、陳康哲同學

教師：李懌珍老師



# 剝雞蛋的科學

## 意念

以前，我經常看到奶奶或鄰居會把剛煮熟的雞蛋放進冷水裏泡，說這樣的蛋殼會容易剝一點。可是，那次我正要把剛熟的雞蛋放入冷水中浸泡的時候，媽媽卻阻止我，她說：「雞蛋這樣放入冷水中浸泡會很容易混進細菌的。」我聽了覺得很奇怪，在我看來，雞蛋殼好像有點密不透風，剛煮熟的雞蛋放入冷水中泡怎麼會入細菌呢？難道雞蛋殼上是有孔的嗎？

於是，我把媽媽的放大鏡拿了出來，對著雞蛋認認真真地進行觀察。經過仔細觀察，我發現，雞蛋殼上好像有些凹凸不平的小黑點。我想：「這些會不會就是一些小孔呢？」

## 材料

雞蛋、放大鏡、水鉢、水、煮食爐

## 探究

探究一：雞蛋表面可否讓空氣流通？

以前，我們學空氣知識的時候知道，只要物體表面上有孔，空氣就可以在那流通。如果把那個物體放入水中，物體裏的空氣就會變成小氣泡跑出來。所以，我決定把雞蛋放入水中進行觀察。我拿來了一個鉢，盛滿水，把雞蛋擦乾後放入水中。一開始，雞蛋放入水時，我看見雞蛋殼上有一、兩個小氣泡，我覺得挺奇怪的，「這小氣泡是從雞蛋裏跑出來的嗎？為什麼只有這麼少呢？會不會是雞蛋泡的時間不夠長？」於是，我便耐心等了一會。過了幾分鐘，哇！雞蛋殼上竟遍佈一顆顆像珍珠似的小氣泡。原來，雞蛋殼上真的有孔，空氣可以在雞蛋內外進行流通。

探究二：雞蛋放入冷水中泡真的容易進細菌嗎？

可是，我又一想，「把煮熟的雞蛋放入冷水中泡真的容易進細菌嗎？」



在雞蛋拿取樣本作細菌檢驗

我決定用一些雞蛋來做對比實驗。我先後做了兩次細菌檢驗。第一次，我先把2只雞蛋煮熟，一個自然冷卻15分鐘，另一個放入自來水中浸泡15分鐘，分別取樣，要媽媽幫我把樣品拿到她工作的地方，請實驗室裏的叔叔阿姨幫我檢驗細菌數。第二次我把6個雞蛋煮熟，三個自然冷卻15分鐘，另三個放入自來水中浸泡15分鐘，再分別取樣，檢驗細菌數。得到了以下結果，見下表1和2：

表1：第一次對比實驗

實驗物件	細菌數
自然冷卻15分鐘的雞蛋	10個/ml
水中浸泡15分鐘的雞蛋	140個/ml

表2：第二次對比實驗

實驗物件	細菌數		
	1	2	3
A組：自然冷卻15分鐘的雞蛋	0個/ml	0個/ml	0個/ml
B組：水中浸15分鐘的雞蛋	15個/ml	20個/ml	50個/ml

## 分析

從結果顯示放入冷水中浸泡過的雞蛋細菌數遠遠多於自然冷卻的。這究竟是什麼原因造成的呢？查閱資料得知雞蛋殼上是有許多大小約10-40微米的氣孔，空氣可由氣孔進入蛋中，以供其呼吸，代謝產生的二氧化碳及蛋內部的水分也可經氣孔排泄。氣孔的存在，給細菌和霉菌的入侵提供了機會。幸好，在蛋殼表面還有一層膠質性的乾燥粘液，叫外蛋殼膜，可抵擋細菌和霉菌的侵入，並減少蛋內水分的蒸發，外蛋殼的膜遇水後易溶解脫落，如果細菌侵入蛋內就會引起發霉變質。把煮熟的雞蛋撈後置於冷水中冷卻，外面的膜會被破壞，當煮熟的蛋放入冷水中，蛋發生猛烈收縮，蛋白與蛋殼之間就形成一真空空隙，水中的細菌、病毒很容易被負壓吸收到蛋內這層空隙中。這就是為什麼把煮熟的雞蛋放入冷水中浸泡，真的很容易進細菌的原因。資料上說：美國科學家曾做過這樣的試驗（每毫升水中僅含10個肉毒桿菌芽胞），結果全部蛋白都產生了可怕的肉毒毒素。而肉毒毒素是一種毒性極強烈的嗜神經病毒。

既然雞蛋放入冷水中浸泡會入細菌，為什麼人們還會將雞蛋放入冷水中泡呢？於是，我設計了一份問卷，調查了27個小孩、20個大人，瞭解他們剝熟雞蛋的方法，以及是否知道雞蛋泡了冷水後會進細菌。調查結果見表3、4。

表3：剝熟雞蛋的方法（N=47）

方法	人數	百分比（%）
放入冷水中浸泡	26	55.32
放涼後再剝	12	25.53
直接剝	9	19.15

表4：對熟雞蛋放入冷水中泡會有細菌的認識（N=47）

項目	人數	百分比（%）
知道	14	29.79
知道，認為沒關係	8	17.02
不知道	25	53.19

## 總結

從上面資料可知，還是有不少人習慣剝殼前把熟雞蛋放入冷水中泡，而且不知道雞蛋這樣會有很多細菌。因此，從這次研究當中，

我得出以下一些結論：

1. 不要把剛熟的雞蛋放入冷水中，這樣雞蛋會有很多細菌，吃了容易生病，應該用科學的方法剝熟雞蛋。我在網上找到2種容易剝雞蛋又科學的方法。(i)可以在煮雞蛋時放入少許食鹽，這樣，煮熟的蛋殼就很容易剝掉；(ii)將雞蛋放入冷水裏浸濕，再放進熱水裏煮，蛋殼不會破裂也容易剝下。
2. 對人們要增加生活科學小常識的宣傳，讓人們學會用科學的知識和態度對待生活，使自己的更科學。宣傳的途徑可在電視、廣播、報刊或宣傳欄中進行。

## 感想

在這次科學研究當中，我發現：人們對自己身邊的科學並不是特別關心和重視，這是不對的。為了讓我們的生活更美好，我們應該正確對待科學，把瞭解到的科學知識、科學態度用於自己的生活中。你們同意我的意見嗎？

## 參考

中華環保網，(2007)。熟蛋不宜冷浸。[http://www.chinahbw.com/content\\_show.asp?id=12007](http://www.chinahbw.com/content_show.asp?id=12007)。  
第一食品網，(2007)。飲食健康話雞蛋。[http://shenghuo.foods1.com/show\\_29176.htm](http://shenghuo.foods1.com/show_29176.htm)。  
雅虎知識堂，(2007)。熟雞蛋宜不宜用涼水冷卻呢？[http://ks.cn.yahoo.com/question/?qid=1307031602163&source=ysearch\\_ks\\_question\\_zjtj](http://ks.cn.yahoo.com/question/?qid=1307031602163&source=ysearch_ks_question_zjtj)。

## 編者的話

學生充滿好奇心，具探究精神，嘗試運用的各種探究技巧協助找出答案。測試步驟安排得宜，可見學生經過詳細的思考和計劃才動手進行測試。欣賞學生利用問卷了解到人們的習慣和相關知識的缺乏，使探究結果具有更深層的意義。建議注意其他變因（如雞蛋的大小）對含菌量的影響，並增加問卷調查人數，使統計結果更具說服力。

隊伍：廣州市白雲區鶴邊鎮泰小學

組員：何婉華同學、符洪彬同學、梁嘉莉同學、李若緣同學、傅佳銳同學、蔡孝迅同學、李潔雯同學、梁思敏同學、劉松榆同學、劉柏楊同學、梁秀芬同學

教師：周達航老師、黃小敏老師



# 哪種卷紙最“抵”買

## 意念

有一天我和媽媽到超級市場買衛生紙，發現那裏不同牌子不同型號的衛生紙多不勝數，便宜的幾元一條，貴的要二十多元一條，相差三倍多。到底哪種比較抵呢？一件商品是不是抵買，要看它的性價比(質素與價目的比例)。價錢都很清楚地標著，很容易找出，但這個“性”(質素)我們怎樣才能知道呢？為此我向教我們科學的周老師請教，周老師對這問題也很感興趣，建議我找幾個同學一起研究，並向學校申請了經費購買了16條不同牌子和型號的衛生紙作研究。

## 設計

16個不同的樣本會用衛生紙A，衛生紙B，至衛生紙P來表示。經過討論，各組員一起利用學校實驗室裏的器材對這16種衛生紙展開了長度與價格、吸水性、光滑度、強度等四項研究。

## 探究

### 長度與價格

這16種衛生紙，多數是10卷一條，“衛生紙D”卷數最多，有21卷，“衛生紙C”卷數最少，只有4卷。以單價計算，每卷最便宜的是“衛生紙D”，只需要0.32元，最貴的是“衛生紙C”，每卷要2.48元，是“衛生紙D”的7.75倍。但我們發現，這16種衛生紙有的卷得很緊，有的卷得很鬆，於是就每種取出三卷來測量一下它們的長度，取平均數。

經過測量發現這16種紙中最長的是“衛生紙H”，平均有41.72米，最短的是“衛生紙D”，平均只有7.69米。為了公平起見，我們計算出各種衛生紙每米的價錢作為紙的價格。

衛生紙	總價(元)	數量(卷)	單價(元)	長度(米)	每米單價(元)
衛生紙A	21.00	10	2.10	31.44	0.065
衛生紙B	21.50	10	2.15	37.37	0.058
衛生紙C	9.90	4	2.48	34.97	0.071
衛生紙D	6.70	21	0.32	7.69	0.041
衛生紙E	8.60	10	0.86	24.50	0.035
衛生紙F	11.90	10	1.19	23.17	0.051
衛生紙G	18.50	12	1.54	29.66	0.052
衛生紙H	21.90	10	2.19	41.72	0.052
衛生紙I	23.90	10	2.39	27.00	0.089
衛生紙J	10.50	12	0.88	21.83	0.040
衛生紙K	16.90	10	1.69	31.53	0.054
衛生紙L	25.60	12	2.13	30.06	0.071
衛生紙M	21.50	10	2.15	32.14	0.067
衛生紙N	15.90	10	1.59	23.69	0.067
衛生紙O	16.80	10	1.68	28.52	0.059
衛生紙P	13.90	10	1.39	27.52	0.051

從上面的表中可看出，最便宜的是“衛生紙E”，每米只要0.035元。每米單價最貴的是“衛生紙I”，每米要0.089元，是“衛生紙E”的2倍多。

### 吸水性

在生活中衛生紙經常用來擦汗、水等液體。因此，好的衛生紙應該具有良好的吸水性。所以，我們分兩組對這16種衛生紙的吸水性進行了測試。

測試方法：每種衛生紙取一格，與直尺夾在

組員在測量衛生紙卷長度



一起，下端對準直尺的0刻度。然後把紙與直尺放入染成紫紅色的水中，等水滲到1厘米處馬上固定好並由周老師計時一分鐘。等一分鐘時間到的時候看水被吸高了多少厘米。為了更加準確，我們兩組人都對同一種紙測試了三次，取平均數。最後將兩組的數平均。



組員在進行吸水性測試

下面是測量得到的資料（數值越大，吸水性越好）：

名稱	A組平均 (厘米)	B組平均 (厘米)	平均吸水高度 (厘米)
衛生紙A	6.5	6.2	6.35
衛生紙B	5.9	5.8	5.85
衛生紙C	7.4	6.0	6.70
衛生紙D	4.5	4.0	4.25
衛生紙E	5.5	6.0	5.75
衛生紙F	5.5	4.5	5.00
衛生紙G	5.5	6.0	5.75
衛生紙H	3.4	4.3	3.85
衛生紙I	6.7	6.8	6.75
衛生紙J	5.5	5.0	5.25
衛生紙K	4.0	5.1	4.55
衛生紙L	6.7	6.6	6.65
衛生紙M	5.6	4.7	5.15
衛生紙N	6.4	6.5	6.45
衛生紙O	6.5	5.5	6.00
衛生紙P	5.5	6.2	5.85

從測試結果可以看出，“衛生紙I”、“衛生紙C”、“衛生紙L”、“衛生紙I”分別以6.75厘米、6.70厘米和6.65厘米列前三位，吸水性最差的是“衛生紙H”，只有3.85厘米。

## 光滑度

我們用衛生紙擦臉時要感到舒適。因此，好的衛生紙就不能粗糙。所以，我們分兩組對這16種衛生紙的光滑度進行了測試（由於器材

的限制，直接測量衛生紙與皮膚間的摩擦力做了兩次都失敗了，後來就測量衛生紙與桌面間的摩擦力來評價衛生紙的光滑度）。

測試方法：每種衛生紙取一格，平放在桌面。放上一個50克的鈎碼，為了使衛生紙和鈎碼一起移動，翻起衛生紙的一角掛在鈎碼的鈎上。然後拿測力計鈎在鈎碼的鈎上慢慢拉，直到衛生紙和鈎碼移動時記下測力計的讀數。為了更加準確，我們兩組人都對同一種紙測試了三次，取平均數。最後將兩組的數平均。

組員在進行光滑度測試



下面是測量得到的資料（數值越小越光滑）：

名稱	A組平均 (牛頓)	B組平均 (牛頓)	平均摩擦力 (牛頓)
衛生紙A	0.134	0.080	0.107
衛生紙B	0.160	0.126	0.143
衛生紙C	0.217	0.096	0.157
衛生紙D	0.180	0.086	0.133
衛生紙E	0.160	0.147	0.154
衛生紙F	0.120	0.120	0.120
衛生紙G	0.145	0.096	0.121
衛生紙H	0.193	0.073	0.133
衛生紙I	0.183	0.100	0.142
衛生紙J	0.200	0.137	0.169
衛生紙K	0.173	0.087	0.130
衛生紙L	0.200	0.123	0.162
衛生紙M	0.157	0.110	0.134
衛生紙N	0.200	0.093	0.147
衛生紙O	0.190	0.093	0.142
衛生紙P	0.196	0.080	0.138

從測試結果可以看出，“衛生紙A”是最光滑的，與桌面的摩擦力只有0.107牛頓。“衛生紙F”和“衛生紙G”分列第二名和第三名，與桌面的摩擦力只有0.120牛頓和0.121牛頓。最粗糙的是“衛生紙J”，與桌面

的摩擦力有0.169牛頓。

### 強度

使用衛生紙時我們都希望衛生紙不要太“霉”、太容易斷。因此，好的衛生紙應該具有良好的韌性。所以，我們分兩組對這16種衛生紙的強度進行了測試。

測試方法：每種衛生紙取一格，上下拿夾子夾住，兩個夾子的距離是10厘米。上面的夾子掛在鐵架上，正面的夾子掛50克的鈎碼，看最多能掛多少個。為了更加準確，我們兩組人都對同一種紙各測試了三次，取平均數，然後再將兩組的數平均。



組員在進行強度測試

下面是測量得到的資料（數值越大，韌性越好）：

名稱	A組平均 (個)	B組平均 (個)	兩組平均 (個)
衛生紙A	10.0	19.3	14.7
衛生紙B	10.7	24.3	17.5
衛生紙C	11.7	23.3	17.5
衛生紙D	12.3	16.3	14.3
衛生紙E	11.7	19.7	15.7
衛生紙F	14.3	25.0	19.7
衛生紙G	12.7	23.7	18.2

## 總結

### 綜合評價

為了方便計算，我們經過討論決定把它們在上面吸水性、光滑度、強度三項測試中的排名轉化為分數，即第一名16分，第二名15分，如此類推。三項測試的總分數作為“性”的分數。這樣，我們就可以計算每一種衛生紙的性價比了：

名稱	吸水性分數	光滑度分數	強度分數	總分	每米價格	性價比
衛生紙A	12	16	5	33	0.052	634.96
衛生紙B	10	6	13	28	0.051	545.10
衛生紙C	15	3	13	30	0.089	338.95
衛生紙D	2	12	4	18	0.065	278.06

衛生紙H	11.0	24.0	17.5
衛生紙I	12.7	22.7	17.7
衛生紙J	5.3	18.7	12.0
衛生紙K	9.7	21.3	15.5
衛生紙L	11.3	24.0	17.7
衛生紙M	10.7	16.7	13.7
衛生紙N	9.0	22.0	15.5
衛生紙O	7.3	21.3	14.3
衛生紙P	9.3	24.3	16.8

測試過程中，我們發現同一種衛生紙，B組掛鈎碼比A組多很多。通過觀察發現，A組有一隻夾子夾起來是一邊鬆一邊緊，導致衛生紙受力不是很平均。但覺得就算這樣，它對每一張測試的衛生紙都是公平的，所以沒有理會它。

從測試結果可以看出，“衛生紙F”是韌性最好的，平均能掛19.7個50克鈎碼。跟著的是“衛生紙G”（平均18.2個50克鈎碼）和“衛生紙I”及“衛生紙L”（兩種都平均17.7個50克鈎碼）。最差的是“衛生紙J”，平均只能掛12個50克鈎碼。

### 沒有條件研究的項目

我們覺得，能體現出衛生紙品質的還有衛生紙的細菌數量和衛生紙的化學添加劑含量。衛生紙使用時是直接接觸我們的皮膚的，所以不能有細菌或細菌不能多。而化學添加劑，如螢光增白劑可能會導致皮膚致癌，所以最好沒有。但由於我們學校科學實驗室的設備條件的限制，我們沒有進行這兩方面的測量。

名稱	吸水性分數	光滑度分數	強度分數	總分	每米價格	性價比
衛生紙E	8	4	8	20	0.041	482.06
衛生紙F	4	15	16	35	0.071	494.48
衛生紙G	8	14	15	37	0.058	643.17
衛生紙H	1	12	13	25	0.067	373.68
衛生紙I	16	8	14	38	0.071	535.47
衛生紙J	6	1	1	8	0.051	158.37
衛生紙K	3	13	7	23	0.054	429.15
衛生紙L	14	2	13	30	0.052	571.55
衛生紙M	5	10	4	17	0.059	288.63
衛生紙N	13	5	7	25	0.040	623.62
衛生紙O	11	8	4	23	0.067	342.73
衛生紙P	10	9	9	28	0.035	797.57

從上面的計算排名如下：

體現出來的品質排名			性價比排名	
名次	名稱	總分	名稱	性價比
1	衛生紙I	38	衛生紙P	797.57
2	衛生紙G	37	衛生紙G	643.17
3	衛生紙F	35	衛生紙A	634.96
4	衛生紙A	33	衛生紙N	623.62
5	衛生紙C	31	衛生紙B	545.10
6	衛生紙B	29	衛生紙L	571.55
7	衛生紙L	29	衛生紙I	535.47
8	衛生紙P	28	衛生紙F	494.48
9	衛生紙H	26	衛生紙E	482.06
10	衛生紙N	25	衛生紙K	429.15
11	衛生紙K	23	衛生紙H	373.68
12	衛生紙O	23	衛生紙C	338.95
13	衛生紙E	20	衛生紙O	342.73
14	衛生紙M	19	衛生紙M	288.63
15	衛生紙D	18	衛生紙D	278.06
16	衛生紙J	8	衛生紙J	158.37

## 結論

“衛生紙P”雖然在測試當中體現出來的品質排名較後，排第八位，但由於它的價格是16種衛生紙中最底的，所以計算出來的性價比是最高的。“衛生紙I”在測試當中體現出來的品質排最高，但由於價格不低，性價比只排在第七位。“衛生紙G”在測試當中體現出來的品質排在16種衛生紙的第二位，而且由於價格較為合理，性價比也位於第二位。到底哪一種衛生紙最抵買？以性價比而言，“衛生紙P”是最好的選擇。但如果想付出多一點金錢就可以買到質量較佳的衛生紙，“衛生紙G”會是一個不錯的選擇。

而在三項測試中兩項最差的“衛生紙J”的性價比的分數也遠遠低於其他的衛生紙，是這次我們測試中最不值得購買。

## 編者的話

題目與日常生活息息相關，而且取樣廣泛，亦從多方面分析衛生紙是否“抵”買，值得嘉許，測試結果能成為人們購買衛生紙的指引。唯不同牌子和型號的衛生紙有不同的層數，應統一用作測試的衛生紙之層數及面積，以確保測試在公平的情況下進行，令測試結果更具說服力。

隊伍：廣州市越秀區黃花小學

組員：李絢同學、郭盈同學、鄺冰然同學、劉德海同學、凌以聰同學

教師：鐘碧蘭老師



# 校園生物園的土壤改良和保護

## 意念

我校生物園1994年投入使用，它分為七個區域：即觀賞區、實踐區、藥用區、溫室、繁殖區、群落區。各區佈局合理，觀賞區栽種了各種觀賞植物並掛上了科屬的名稱，生活習慣，喜歡什麼樣的環境等。教材區和實踐區為我們提供了課堂研究和實踐的場所。同學們在觀賞的基礎上，學到了各種植物知識，陶冶了性情，培養了審美能力。然而在近幾年來，由於沒有做到科學種植，土壤退化現象嚴重，有些土壤沙化，有的土壤鹽化，有的土壤板結，顏色亦由原來的黑褐色變成灰白色，土壤的糰粒結構很差，給各種植物的生長帶來了一定的影響。根據我們在自然科學課所學的知識，知道這是土壤肥力(提供養分的能力)退化的原因。為此，便萌發了檢測土壤，改良土壤的念頭，並在老師的支持下，對土壤進行了檢測，提出了改良和保護土壤的方案。希望通過改良土壤的營養成分，改善土壤結構，增強土壤肥力，從而促進植物生長，促進綠化，改善空氣品質。

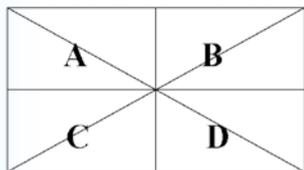
本探究會使用調查法和實驗法來達成以上的目的。

## 探究

我們會先用實驗法取樣本來調查土壤的營養成分，再透過資料搜集來找出土壤退化的原因。本部份會先描述實驗中使用的取樣方法。

如圖，A、B、C、D四點取樣，取樣體積為 $10\text{cm}^3$ 。在圖的A、B、C、D點取樣，除去地面的雜草、落葉，取樣本為深20cm，表面積為 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ ，具體操作是先在土層上畫個圈，(如A點)再用鏟豎直向下挖。把挖出的土壤裝入保鮮袋，貼上標籤註明取樣點。

土壤取樣方法



土壤取樣方法

在每個樣地上測定溫度和濕度。土壤樣品帶回自然實驗室分析，測定土壤含水量，土壤有機物質、土壤含氮量和土壤pH值。

量度目標	量度或測定方法
溫度	使用溫度計
濕度	使用幹濕球溫度計
土壤含水量	使用烘乾法
土壤pH值	使用酸鹼度試紙
土壤有機質	使用觀察法(顏色)

使用酸鹼度試紙測試土壤pH值



使用觀察法找出土壤有機質

結果：

樣地號	水份含量%	pH值
1、實踐地	24.15	8.00

樣地號	水份含量%	pH值
2、形態區	12.76	7.64
3、教材區	14.49	7.02
4、藥用區	9.86	4.69
5、溫室	7.84	5.76
6、群落區	22.27	7.40

腐植質含量我們主要採用觀察法，主要觀察土壤的顏色、糰粒結構、透水性、生物活動情況，一般土壤顏色深、糰粒結構好、透水性強、蚯蚓等生物活動多的土壤腐植質含量比較高。

## 分析

良好的土壤沙、粒土的比例適中，土壤糰粒結構良好，保水、保肥力強、腐植質含量高。天臺生物園剛投入使用時，考慮到實踐地是供各班同學進行栽種（主要種植各種菜）實踐的場所，因此當時的土壤是最好的壤土。但經過幾年的種植後，土壤板結、鹼化很嚴重，究其原因是：各班只懂不斷的種植，且種植的品種很單調，多數種植十字花科植物，沒有考慮輪作、翻曬、施有機肥等，以保護土壤肥力，更因經常給植物施化學肥料，不正確使用農藥等而造成土壤肥力退化。

而形態區、群落區的土壤肥力就保持得好一些，因為土壤中腐植質的來源多數是進入土壤中的動、植物殘體，其中主要是綠色植物的落葉，植物的根系與落葉形成的腐植質對土壤營養元素的含量起決定性作用。形態區、群落區植物的物種較多，植物層次亦較豐富，使土壤結構與肥力發展較好，自我調節與自我恢復的能力亦較強。

## 改良和保護土壤

### 參與實踐

1. 在生物園改良土壤，我們高年級的小學生都可以參與這一活動中，在我們的實踐地裏，我們在土壤地埋土雜肥、堆肥，經過一段時間再翻土，平整，曬土，然後種上農作物。
2. 我們還設想在不同土質中（已改良的作為對照組，未改良的作為實驗組進行種植白菜對比實驗），並認真做好觀察記錄，驗證土壤營養成分對植物生長的影響。

組員們在實踐地裏進行實驗



### 改良與保護同步進行

1. 根據土壤特性，利用有機廢物堆肥改良土壤，不僅使廢物得到再利用，還為土壤肥力提供了物質來源，它能給土壤補充有利於改善其性狀的蚯蚓、真菌和其他衛生物以及肥沃的土壤顆粒。
2. 施用有機肥。這樣可以節省開支，降低成本，同時還能避免溢出有毒物質。
3. 多給土壤補充綠肥和堆肥，可改善土壤的板結程度，讓土壤營養豐富，補充土壤的氮和磷。
4. 經常翻耕土壤，使土壤疏鬆、透氣性好。
5. 輪作：在同一塊地上每年栽種不同的作物，（如種完番薯與花生輪作豆科植物內部有“根瘤菌”，可起固氮作用。）可改善土壤性狀。並能控制蟲害和雜草。

成果：



未改良的土壤

改良後土壤疏鬆



## 感想

作為小學生，這樣的探究活動讓我們學到了書本上沒有的知識，通過調查和試驗，增強了我們“學科學，愛科學，講科學，用科學”的興趣，培養了我們的動手能力。

參與了校園的綠化實踐活動，它不僅為我們積累了一定的環境科學知識，讓我們小學生瞭解耕種，掌握農作物的栽培知識，提高我們怎樣改善土壤結構，保護土壤肥力的可持續發展意識，對我們怎樣看待人生的未來也是一種啟迪，對我們在學習愛好，動手能力的培養，形成良好行為習慣方面都有著很大的幫助。

## 編者的話

探究旨在找出學校生物園土壤出現退化現象的原因，以及提出改善方案。學生從學校不同角落取數個樣本，確保了樣本的代表性；利用適當的儀器協助收集有關數據，提高了測試的準確性。由此可見，整個探究過程嚴謹及有條理。建議清楚展示如何得出不同樣地的土壤之水份含量和酸鹼值，使報告更加完整。



隊伍：廣州市番禺區市橋德興小學

組員：王俊鴻同學、江偉斌同學、黎銘臻同學、容浩賢同學

教師：雷曉暉老師、余慧平老師

# 蘋果變粉、蓮藕走粉的秘密

## 意念

在生活中，蓮藕放久了自然就會走粉，就不好吃了。但蘋果卻恰恰相反，放久了就會變粉並不好吃了。我們想：為什麼會這樣呢？是什麼原因呢？如何防止這種現象？因此我們對蓮藕走粉與蘋果變粉開展一系列的研究。

## 材料

測試一：不同的溫度對蓮藕走粉的影響	蓮藕、冰箱、培養皿、碘酒、暖爐
測試二：用土埋對蓮藕走粉的影響	蓮藕、碘酒、培養皿、泥土
測試三：液體可否阻止已切開的蘋果變粉	蘋果、白米酒、檸檬汁、鹽水、清水、培養皿
測試四：溫度對蘋果變粉的影響	蘋果、暖爐、冷凍箱、冷藏箱、培養皿

## 過程

### 關於蓮藕走粉的研究

透過探究，我們希望了解三個要點：一、蓮藕會走粉的原因，以及防止方法；二、不同溫度對蓮藕走粉的影響；三、用土埋是否可以防止蓮藕走粉。

### 蓮藕走粉的初步研究

透過資料搜集，我們得知蓮藕走粉是因它是地下莖的一種，植物澱粉貯存在其中，我們平常所說的粉就是因澱粉的緣故。在蓮藕開始發芽的時候(也就是春天開始發荷葉的時候)，它便動用頭年貯存的澱粉來開始生長，主要是通過各種代謝迴圈把澱粉轉變成了糖類和蛋白質供新的器官的生長還有就是供營養生殖(地下莖的生長)。此時我們再吃時，澱粉經已被轉化，蓮藕便就不粉了。

另外，互聯網上的資料提及兩種方法可防止蓮藕走粉：一、蓮藕較小時，可以用水缸儲存。先把要存放的蓮藕洗乾淨，放入盛清水的缸裏，每星期換水1次，可存放2個月左右，並且能保持其鮮脆白嫩。二、蓮藕較多時，可以用土坑儲存。先挖一個土坑，在坑底鋪一層細濕土，然後選擇品質好、莖粗壯、根完整的蓮藕平整地鋪放一層，接著在上面撒一層細土，再鋪蓮藕，如此可疊放5至6層，最上層再蓋上10厘米厚的細土，最後蓋上一層厚厚的樹葉、柴草即可。

### 探究防止蓮藕走粉

#### 測試一：不同的溫度對蓮藕的影響

在這測試中，我們先把蓮藕切成數塊，放在相應的培養皿裏，蓋上皿蓋。再把蓮藕放在四種不同的溫度下，過五天滴上碘酒和拍照記錄。



冷藏的蓮藕 暖爐旁的蓮藕 冷凍的蓮藕 室溫的蓮藕

藍色順序	不同溫度的蓮藕	溫度
深 ↓ 淺	室溫	19.5°C
	冷凍	-17°C
	冷藏	8°C
	暖爐旁	26°C

經過測試，我們發現存放在室溫(19.5°C)中的蓮藕的蓮藕含澱粉最多。由此可見，這樣可有效防止蓮

藕走粉。我們猜想冷凍(-17°C)和冷藏(8°C)把澱粉冷凍住了，無法在空氣中流動。而暖爐旁的蓮藕，澱粉迅速在空氣中變成糖。這告訴我們最佳保存蓮藕的方法，不能過高或過低，只可放在室溫的區域。

### 測試二：用土埋對蓮藕的影響

在這測試中，我們先把蓮藕切成數塊，分別將一些埋在泥土裏，一些裸露在空氣中。再過五天滴上碘酒和拍照記錄。



沒用泥土埋的蓮藕

用泥土埋的蓮藕

藍色順序	不同的蓮藕	保存方式
深 ↓ 淺	沒用泥土埋	沒用泥土把蓮藕埋起來
	用泥土埋	用泥土把蓮藕埋起來

資料顯示通過土埋的方法能夠較好地保存蓮藕。但是我們的測試結果卻是沒用泥土埋的蓮藕滴碘酒後色更深，即澱粉含量更多。我們經過仔細的閱讀資料，發現資料中要求是根完整的蓮藕，具有生物活性，而我們測試用的蓮藕則是切片的，不具有生物活性。因此有截然相反的結果。

### 蘋果變粉的研究

透過探究，我們希望了解三個要點：一、蘋果會走粉的原因，以及防止方法；二、白米酒和檸檬汁、鹽水可否防止切開的蘋果變粉；三、不同的溫度可否防止蘋果走粉。

### 蘋果變粉的初步研究

透過資料搜集，我們得知蘋果屬典型「呼吸躍變型」果品，採摘後有明顯的後熟過程，也就是變粉。果實內的澱粉會逐漸轉化成糖，酸度降低，果實退綠轉黃，硬度降低，充分顯現出本品種特有的色澤、風味和香氣，達到本品種最佳食用品質。進一步繼續貯藏，會因果實內營養物質的大量消耗而

變得質地綿軟、失脆、少汁，進而衰敗、變質、腐爛。蘋果成熟時，它的大部分營養物質是以澱粉存在，隨著存放，細胞內的水分(結合水)散失加上澱粉在細胞中的積累逐漸加大。還有就是成熟果實可以自己釋放出乙稀，進一步促進果實成熟，蘋果放著也就越來越粉了，吃起來的口感變成“粉”。

將秋季採摘的蘋果保存到冬天吃，亦即是要防止蘋果變粉是講究技巧的。應該先將無機械損傷的成熟蘋果選出來，在3%的食鹽水中浸泡6分鐘，然後撈出來晾乾，再用柔軟的白紙包好。之後，可用水缸貯存法或木箱貯存法來貯存。一、水缸貯存法：先將水缸洗淨晾乾，放在陰涼處，並在缸底放一個盛滿乾淨水的罐頭瓶，勿蓋瓶蓋。早晨低溫時，將包好的蘋果層層裝入缸內，裝滿後用一張塑膠膜封閉缸口。這種存放法可貯存蘋果5個月，完好率達90%以上。二、木箱貯存法：在箱底和四周放上幾層紙，將包好的蘋果每10個裝入一個小塑膠口袋中，早晨低溫時，將裝滿蘋果的口袋擠放在箱子裏，一層一層地將箱子裝滿，上面先蓋幾層紙，然後封蓋，放在陰涼處。這種存放法一般可貯存蘋果6個月。

### 蘋果變粉的進一步的研究

#### 測試三：液體可否阻止切開的蘋果變粉

我們先把兩個蘋果切成平均的13份，再分別倒入白米酒、檸檬汁、鹽水、清水的四組對比組的培養皿裏，以及一個對照組的培養皿裏，蓋上皿蓋。一周後，滴上適量的碘酒，觀察滴後的蘋果做記錄以及照相。點滴碘酒在蘋果的表面一段時間後，觀察碘酒的蔓延速度、呈現的狀態以及碘酒的色變化。

藍色順序	加入材料
深 ↓ 淺	鹽水
	清水
	檸檬汁
	白酒

經過點滴碘酒，發現用白酒浸泡下的蘋果澱粉量較少，不易變粉。經過我們查找相關資料後，我們猜想：白酒裏含有乙醇，而蘋果在變粉時，會釋放乙烯。在用白酒浸泡時，白酒所含的乙醇與蘋果所釋放的乙烯產生化學反應，減低乙烯含量，防止了蘋果變粉。所以白酒可以更好地防止蘋果變粉。

## 測試四：溫度對蘋果的影響

我們先把兩個蘋果平均切成7份，再將其放在培養皿中並貯存左不同氣的環境下(26°C、19.5°C、8°C和-17°C)，以點滴碘酒來觀察他們的變粉速度。

不同的蘋果切片



切片在點滴碘酒後的情況

藍色順序	不同溫度的蘋果	溫度
深 ↓ 淺	冷藏	8°C
	冷凍	-17°C
	暖爐旁	26°C
	室溫	19.5°C

分別點滴在四種溫度的蘋果表面上，經過觀察，發現用室溫來保存的蘋果含澱粉量較少，而其餘三種溫度的蘋果幾乎相同。而什放在室溫下的蘋果就沒有那快變粉。經過我們查看相關資料，我們猜想，可能正是因在19°C，這種溫度下把蘋果的澱粉所凝固住，無法變成糖。所以最好的溫度是19.5°C以下，可以更好地防止蘋果變粉。同時，我們意外發現超低溫(-17°C)保存的蘋果澱粉含量較高，但是同一個蘋果的澱粉含量會隨著溫度的回升而逐漸減少。

## 感想

1. 測試結果與我們的猜想有時候會不一樣：事實勝於雄辯  
在研究不同溫度對蓮藕走粉的影響時，我們根據生活經驗猜想溫度越低，越難走粉；溫度越高，越容易走粉。經過測試，我們發現原來在19°C時蓮藕澱粉含量最大的。超低溫(-17°C)和高溫(26°C)時蓮藕的澱粉含量都比較低。
2. 測試結果可能隨時間而改變：科學研究需要耐心和細緻  
當我們發現超低溫(-17°C)和低溫(8°C)時蓮藕的澱粉含量都比較低後，我們驚訝地發現過半小時後蓮藕已經滴過碘酒處藍色變深。經過分析，我們認蓮藕中的澱粉會在低溫時被凍結，隨著溫度的上升會逐漸恢復活性，使碘酒變藍。

## 參考

中華人民共和國商務部，(2007)。新農村商網：蓮藕過冬巧儲存。<http://nc.mofcom.gov.cn/news/1388259.html>，瀏覽日期：2007年3月5日。  
 百度知道，(2006)。自然科學：蓮藕走粉和蘋果變粉的原因。<http://zhidao.baidu.com/question>，瀏覽日期：2006年5月18日。  
 百度知道，(2007)。生活百科：蘋果變粉的防止方法。<http://zhidao.baidu.com/question>，瀏覽日期：2007年1月12日。

## 編者的話

就不明白的常見現象進行探究，題目緊貼生活。學生懂得適當地運用公平測試，又把自己的測試結果與尋獲的資料比較，並找出出現差異的原因，這是進行科學探究重要的一環。建議學生找出差異的成因後再改良和進行測試。

