

# 小學科學專題研習

創意之匙



蘇詠梅主編

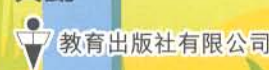
主辦



協辦



贊助





# 評判名單

## 籌委會成員

蘇詠梅	香港教育學院科學系
梁偉明	香港科學館
殷翠荷	香港科學館
陳方珊	香港教育城有限公司
謝育倫	香港教育學院科學系研究助理
殷慧兒	香港教育學院科學系研究助理

## 展覽評判團

### 物盡其用

許伯銘教授	香港中文大學物理系教授
龍樹雲先生	教育出版社有限公司出版顧問
劉煒堅博士	香港教育學院高級助理學生事務主任

### 創意生活

鄭偉良先生	香港數理教育學會幹事
葉賜權先生	香港科學館總館長
盧偉成校長	靈糧堂怡文中學校長

### 夢想校園

楊友源博士	香港教育學院科學系高級講師
趙國賢先生	S-Team 多媒體有限公司總經理
鄧艷文女士	教育統籌局總課程發展主任(小學校本課程發展組)

### 主題公園

蔡銘理先生	香港教育城有限公司計劃經理
吳本韓博士	香港教育學院科學系講師
陳沛田先生	教育統籌局總課程發展主任(資優教育組)

## 參賽計劃書評選團

### 物盡其用

邱相如先生	香港科學館館長
駱渭強先生	香港教育城有限公司計劃經理
鄭麗明小姐	教育出版社有限公司出版總監

### 創意生活

吳木嘉先生	教育統籌局課程發展主任(小學校本課程發展組)
鄭慕賢博士	香港教育學院科學系講師
龍樹雲先生	教育出版社有限公司出版顧問

### 夢想校園

呂夢茹小姐	教育統籌局高級課程發展主任(科學/物理)
關玉萍小姐	香港中國婦女會馮堯敬紀念中學教師
古澤芬校長	粉嶺官立中學校長

### 主題公園

吳本韓博士	香港教育學院科學系講師
張冬屏小姐	民生書院教師
鄧啟澤先生	何文田官立中學物理科科主任

# 小學科學專題研習

## —— 創意之匙

主編

：蘇詠梅（香港教育學院科學系）

編輯委員會

：梁偉明（香港科學館）

殷翠荷（香港科學館）

梁慧芝（香港教育學院科學系榮譽學士課程學員）

許栢玲（香港教育學院科學系榮譽學士課程學員）

謝育倫（香港教育學院科學系研究助理）

殷慧兒（香港教育學院科學系研究助理）



二零零三年



# 目錄

編者的話	03
評判的話	04-05

## 主題公園

### 傑出獎作品報告

幻想時空	荃灣官立小學	06-08
賽龍舟	大埔舊墟公立學校（寶湖道）	09-11
磁力公園	慈幼葉漢小學上午校	12-13
夢幻魔鏡迷宮	聖文德天主教小學	14-15

## 物盡其用

### 傑出獎作品報告

Shake Shake 洋娃娃環保樂器	佛教明珠學校	16-18
節省能源浴缸	聖公會基恩小學	19-21
萬用疏氣傘架	聖公會諸聖小學上午校	22-23
綠化天台降溫環保計劃	鳳溪小學上午校	24-27

## 創意生活

### 傑出獎作品報告

Keep Feed 新態度	香港普通話研習社科技創意小學	28-29
座無虛設	保良局世德小學	30-33
萬能小幫手	軒尼斯道官立上午小學	34-35
神奇的水控帳篷	香港青年協會李兆基小學	36-38

## 夢想校園

### 傑出獎作品報告

磁浮飯車	舊色圖主辦可立小學	39-41
乒乓球發球器	佛教明珠學校	42-43
聰明書包	世界龍岡學校馮耀卿夫人紀念小學	44-45
濾水再生匣	鳳溪廖潤琛紀念學校上午校	46-48

### 活動實錄



透過專題研習進行學習的方式已越來越受到教育界的重視，「常識百搭」科學專題設計比賽正好提供了這個機會讓學生透過研習的過程，培養解難能力及分工合作的態度，學習及體驗科學探究的精神，並提高同學們對周遭事物的觀察能力，運用想像力及創作力作鎖匙，打開創意之門。

第六屆「常識百搭」科學專題設計比賽於七月九日及十日假香港中央圖書館展覽館舉行。主辦單位為了讓比賽更富趣味性及新鮮感，把比賽組別分設為「物盡其用」、「創意生活」、「夢想校園」及「主題公園」四個主題。今屆參賽隊伍共108隊，參與老師約200人，參賽學生約400人，而參觀比賽的公眾人士更多達2000人。

評判團經過審慎的評選過程，從百多隊參賽隊伍中選出獲得「傑出獎」、「優異獎」及「優良獎」隊伍。另外，大會為鼓勵同學積極參與，亦設有由現場觀眾投票選出的「最佳展板獎」、「口齒伶俐獎」及「最佳合作獎」，及由參展隊伍互投選出的「我最喜愛的作品獎」。

籌委會更為十六隊獲「傑出獎」的隊伍修訂所提交的報告，輯錄成「創意之匙」一書，供家長、教師及學生日後作研習參考資料。其中內容包括學生創作的意念由來、目的、過程、遇上的困難，以及改善建議，此外亦加進了學生對參與科學專題研習活動的感想；因此書中每一部分都可說是同學的心血結晶。

這次比賽得以順利進行，實有賴各主辦機構及贊助商的積極參與 / 攜手合作，亦獲得各校師生的踴躍參與及廣泛支持。此外，大會承蒙初賽及決賽的評判抽空蒞臨擔任艱辛的評審工作及嘉賓從百忙中撥冗支持及協助，本人謹代表籌委會致以萬分謝意。

主編 蘇詠梅博士

以下是評判對各組別的總體評語撮錄：

## 主題公園

參加是次比賽的小學生都花盡心思、手藝及創意，去製造其心中所想。參賽作品大多都是切合主題的作品，當中亦不乏顯示學生無限創意的發明；有些則甚至可以作為現實發明及建設的參照藍本，這都表現出香港小朋友的超卓能力。此外，大部份同學都能活學活用科學概念、原理，而且演示能力很高，準備充足，對答如流，有些同學更能說出如何改進參賽作品。而是項比賽鼓勵了學生的創作和探究精神，從專題的研究、討論及製作過程中，學習和領略到一些科學，甚至以外的一般常識，意義實在很大，希望可以一直舉辦下去。

## 物盡其用

同學大多能利用「廢物」設計物品，符合物盡其用的原則。部份展品的理念頗有趣，而且部份同學發揮了探究精神，在設計的過程中測試不同物料的效果，有些計劃頗具心思，同時他們都能示範展品的功能。可改善的地方是同學應設計更多的測試方法，以檢定製成品的效用，並嘗試多些理解展品中所運用的科學原理，進一步探索製成品可運用的其他科學原理，並嘗試從實用性方向想想，以加強作品的效能。

## 創意生活

大多數的參賽者能利用簡單的物料和科學原理於作品上，而大部份同學明白原理上可行的並不一定相等於實際可用，因而部份同學利用了不同方法測試展品的性能，這是個很好的學習經驗。同學們在講解時也很有默契，在過程中他們都表現得很投入，很有團隊精神。部份同學更能在設計中運用了豐富的想像力和在課本中學到的多項技巧，並將結果分析及製成報告，這是重要的科學探究過程。如能因應作品的實用性，設計一套有系統的方法作獨立的測試，效果會更好。同時也可以想想這測試方法是否最有效率呢？創意生活不一定需要很複雜的技巧，從生活中找靈感和答案，只要切合實際需要，就能使作品具有吸引力了。



## 夢想校園

整體來說，同學們的創意都不是空中樓閣，無的放矢，而是從多方面的角度去考慮問題，由此提出不少有創意和多元化思維的解決方案。但需注意不要把問題或專題研習變得太過複雜化；有時一些簡單而平實的方法往往是最佳的方案。很高興見到有些同學能根據科學原理細心求證，想出一些很好的解決方案，充分發揮「手腦並用、解難探究」的能力，而且大部份同學能把探究過程匯報出來，這是非常值得鼓勵的做法。此外，同學還需多從科學及科技的層面去評估夢想中的校園設施是否真實的可行性，若以時間不足或太困難作藉口，則為美中不足。期望同學們能把這科學探究的精神融入日常的生活與學習的過程中。

常識百搭籌委會於是次參展後特設學生投稿活動，  
以下是得獎之同學及其稿件。

## 我最喜愛的科學專題作品

參加完這次比賽後，我獲益良多，其中我最喜歡的，就是由東華三院羅裕積小學的作品——有來有往小錢箱。

它的外形就像一個長方體，而這個長方體是一個紙皮箱來的。因為這個紙皮箱的外表非常普通和簡陋，所以參賽者便加上花紙，花紙圖案的颜色很鮮艷，這張花紙的圖案是由一隻卡通貓和精緻的卡通圖案組成的。箱的底層還有一個抽屜，是用來儲存投入去的硬幣，箱的底部有兩個縫口，一個縫口很窄，而另一個縫口很闊，很窄的縫口是用來投入硬幣的。首先投進硬幣，然後利用槓桿原理，硬幣那邊因為有重量，所以便下沉，而另一邊就自然地升起，同時帶動著另一邊的公仔一同升起，那個公仔頭就從闊的縫口現出來，公仔身上還握著一個牌，上面寫著：「多謝！」兩個字。

當需要提款時就可以利用下面的抽屜，把抽屜拉出，便可以看見剛才掉下去的硬幣，這樣，就能方便地把硬幣拿走。

我們覺得如果這件作品能夠加上鎖頭，這樣小偷就不能輕易地拿走硬幣了。



保良局雨川小學 張文靜

若想一睹各傑出獎作品的精彩演示片段，可瀏覽

<http://pspc.hkedcity.net>



# 幻想時空

學校：荃灣官立小學

組員：陳永康同學、紀家睿同學、  
鄧梓聰同學

教師：陳婉珊老師、姚佩藍老師



## 意念

我們在一個日本玩具展覽中，看見一款多彎路窄的火車路軌配件玩具，引發出製作此模型的靈感，構思在一個科幻主題公園裏設計一項遊樂設施——「幻想時空」。我們現在以「故事形式」來介紹「幻想時空」的設計。

### 「幻想時空」故事大綱

話說在公元二零一零年，在宇宙銀河系中發現了兩顆新的紅色星體，星體外圍都被美麗的光環圍繞著，既吸引又神秘……自從這個消息公佈後，立刻吸引了世界各國的科學家和旅行家的關注，希望能探索這兩個星體的奧秘。

就在這時候，我國的政府也派出了「太空波子」穿梭機展開探索之旅。「太空波子」的航道首先會向較遠的紅色星體進發，在圍繞一週視察後，便會越過「太空黑洞」，進入另一個紅色星球的軌道內，進行考究和資料搜集的工作。完成任務後，「太空波子」便會返回「太空基地」，開啟導航系統，彈進「時空隧道」內，返回地球。

有時候，因為兩個新的紅色星體實在太神秘和太吸引了，所以太空人在完成任務後往往捨不得即時離去，總要多遊覽一次才願意返回地球，這便是「時空隧道」內常有「大塞車」的原因了。

## 原理

### 1. 資料搜集

我們記得在六年級上學期常識科學過「力的種類」，例如：地心吸力、推力、拉力、摩擦力等和「簡單機械」的原理，例如：槓桿、斜面和滑輪等，於是應用在今次主題公園內遊樂設施——「幻想時空」的設計上。

### 2. 假設

我們先建設一條斜坡滑道，連接兩條旋轉滑道，再接駁到我們特製的搖搖板，然後安裝一條秘密通道，內有一個小膠盒和滑輪裝置，最後連接到達終點的斜坡滑道及最初的那條斜坡滑道。

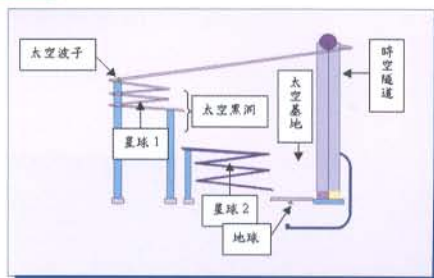
在起點位置，玩者先把一粒珠子（太空波子）放在斜坡滑道上（斜面）滾動，到達滑道的末端，由於地心吸力的緣故，珠子會跌入一條旋轉滑道（星球1的軌道），經過末端的斷口（太空黑洞），進入另一條旋轉滑道（星球2的軌道），當珠子接觸到底部的搖搖板（太空基地），利用槓桿原理，玩者要控制搖搖板的力度，使珠子能準確地彈入時空隧道的一個小膠盒內，然後拉下連接滑輪裝置的繩子，看看珠子能否順利到達終點，返回地球或重新再開始遊戲。

## 材料

硬咭紙、透明膠片、樂高積木、膠珠、用完之改錯帶軸心、透明膠紙、雙面膠紙、汽水樽（2公升）、廣告彩顏料、強力膠水、剪刀、間尺、剃刀、發泡膠板。

## 設計

### 設計圖





## 過程

# 1

實驗一：測試哪種材料製作「旋轉滑道」較適合？

- a. 膠喉管
- b. 硬咭紙

實驗二：測試哪種滑道的外形弧度較易被固定？

- a. 兩層滑道內圍上窄下闊
- b. 兩層滑道內圍弧度相同

# 2

## 探究

實驗一：

選取「硬咭紙」製作旋轉滑道，因其重量較輕，較易按需要製作弧道和配合膠珠大小尺碼。

實驗二：

採用「內圍弧度相同」之模式製作滑道，因較易固定滑道位置。

# 3

## 製作



哪種滑道的外形弧度較易被固定？



兩組滑道在角度的計算要十分準確



我們終於試驗成功！

## 改良

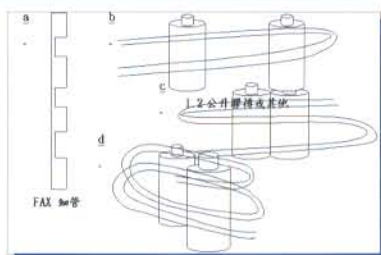
1. 初期滑道的設計只是按力學原理中的「旋轉滑道」原理來製作，但感覺太單調，故「起點」滑道與較遠星球滑道「起點」之連接處加添一組利用「地心吸力」運作的設計；然後「向內」旋轉，膠珠跌入另一組滑道上，再「向外」滑旋，直滑入「槓桿」上，使整組滑道設計更多變化。
2. 設計初期，模型並不能配合故事解釋及外觀不夠吸引，後來構思加上「紅色球體」的設計，使模型配合了故事大綱及增加吸引力。
3. 在「時空隧道」通至「終點」的滑道前，加裝了一條利用「地心吸力」原理設計之「通道」，避免滑道因太直、太短，令膠珠因衝力太急，以致「落點」失誤的發生。



## 困難

# 1

由於此項設計的滑道以弧形為主，所以在固定位置也頗費思量，曾考慮平排兩個大汽水樽，並於其上鑽孔，將滑道穿入，以固定滑道位置。但實際製作時發覺汽水樽很輕，固定弧形滑道很困難。最後選取用硬膠片作中心支柱，固定滑道，效果很好。製作初期曾考慮右圖的構思：



# 2

由於設計是安排膠珠經一組滑道跌入另一組滑道上，故兩組滑道在角度的計算要十分準確，否則珠子便會跌出滑道外，不能完成任務。後來利用汽水樽上截(剪成漏斗型)，接連在一組滑道的前端，順利解決膠珠跌入另一組滑道上的問題。





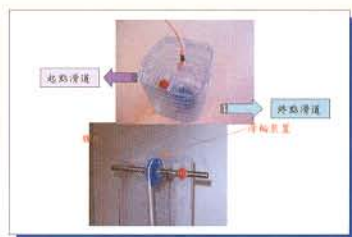
# 3

由於槓桿要將膠珠彈入時空隧道內，故其承接珠子的位置要安裝得很準確。現加裝了一個較深的承接器於槓桿上，有效地解決了承接珠子的問題。



# 4

當膠珠被槓桿彈入時空隧道之「升降器」內，如何決定膠珠之「命運」呢？經過同學的思量後，我們決定在「升降器」內用硬膠片分出兩小格，各開一個出口位置，一格的出口是連接「時空隧道」的終點滑道，另一格的出口是連接「時空隧道」的起點滑道。當膠珠被槓桿彈入「升降器」內，便視乎膠珠跌入哪一格，而取決膠珠的「命運」了。



「升降器」



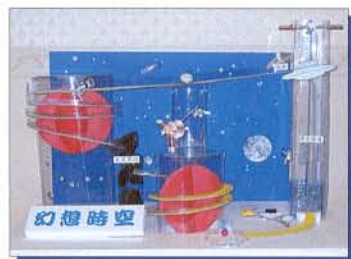
## 總結

在今次的比賽裏，我們學習到怎樣去寫報告，對事情作理性的分析和判斷。

在開始時，遇到的困難著實不少，例如在固定旋轉滑道的設計問題上、滑道與滑道間的角度協調、衝力問題等等，並非想像般簡單，皆要計算得十分準確，以確保膠珠能滑動流暢；而且對某些知識，也非我們的程度所能及，靠著老師和家長的從旁協助，才能將疑難一一解決，大大增加我們課本以外的知識。

在製作過程中，我們明白一個道理，那就是凡事親力親為，我們會更明白箇中的意義。

我們經過多次的失敗與改良，才真正地把實物製造出來，使我們明白處事要有耐性和毅力。在活動中，我們也學習到分工合作的精神、共商疑難、互相幫助、彼此欣賞和接納的重要。



## 感想

當陳老師在班房裏問我們誰想參加常識百搭比賽時，我、鄧梓聰、紀家睿立刻舉手，其他同學都有舉手，但他們沒有認真處理這事，這促使我們更認真地去參與。我們發現有很多困難，但我們發揮團體精神，同心協力，便能衝破難關。還學懂同學間合作要互相體諒包容和互相欣賞。我們經過多次的實驗失敗和改良，使我們明白處事要有耐性和毅力。  
(陳永康同學)

我在製作過程中，我學會了一個道理，就是凡事親力親為，我們會更明白當中的意義。發覺原來身邊有很多無用的東西可以循環再用，這是我平時沒留意的。原來多留意身邊的事物，多發問，自己會得著更多，這也正是科學的精神。  
(紀家睿同學)

能有機會參與「幻想時空」的設計，我感到十分高興。雖然在過程中，遇到很多困難和問題，而且都是超越我們的知識程度，但我們都能沉著氣，並無氣餒，翻查書本，並靠著老師和家長們的從旁協助，將疑難一一解決，並使我們學到不少課外知識。參與這次比賽使我認識到原來東西向前滑動，是跟「力學原理」、「衝力」、「角度」等有著甚大關係。原來肯「探究」，便能學會很多不可思議的知識。  
(鄧梓聰同學)

## 鳴謝

多謝譚瑛桃校長、俞景慈主任、陳婉珊老師、姚佩藍老師、電腦技術支援組（Steven 哥哥及 Quennie 姐姐）及我們的父母給予我們意見、鼓勵和協助。



## 賽龍舟



學校：大埔舊墟公立學校(寶湖道)

組員：張雅雯同學、林芷雅同學、  
袁焯宏同學、李詠虹同學、  
謝家翹同學

教師：陳志松老師、樊文輝老師、  
黃玉娟老師



### 引言

現今的小朋友真太「幸福」，有各種各樣的娛樂，即使安坐家中亦可自娛，在眾多的遊戲中尤以電子遊戲的影響為甚，所以很多小朋友都很自我，缺乏與人合作的精神。長此下去，對小朋友的身心發展均有一定的影響。為此，我組同學嘗試構想一個遊樂設施，名為「賽龍舟」，以期將真實的龍舟賽事移至遊樂場上進行。此玩意在設計上需要四人同時參與遊玩，惟有一同划槳才可產生最大的動力，故此除屬玩意外，還能發揮小朋友合作和團結的精神。此外，製作模型所用的材料，主要為一些廢棄的物品(硬咭紙、大小齒輪、木塊及鐵線等)，可謂符合環保的精神。

### 意念

「賽龍舟」是一個具象徵意義的遊樂設施。端午節為中國傳統的節日之一。在這節日中，人們除吃糉外，還會進行龍舟比賽。龍舟比賽是一個合眾人之力才能進行的活動，活動本身的意念不錯，在整個活動的過程中，不僅能鍛鍊體格，還能夠養成團結合作的精神。然而，這個活動只能在水上進行，基於環境上的限制，以致未能全面推展開去。為此，我們嘗試將這個水上活動「搬至」陸上進行，於是我們構想出「賽龍舟」這個遊樂設施，希望能讓更多的小孩子享受到箇中的樂趣。在外型的設計方面，我們揉合中西文化的特色，並滲入科學原理的應用，就這樣「賽龍舟」誕生了。

### 原理

「賽龍舟」的設計原理非常簡單，主要是運用了齒輪原理推動龍舟前進，我們在划槳上裝嵌小齒輪，而小齒輪又與大齒輪接合，在大齒輪軸心接上滾輪，當划動龍舟槳時，小齒輪會帶動大齒輪，以發揮較大的動力。如此，龍舟的滾輪便沿著軌道前進。

### 材料

圓規、間尺、筆、膠水、剪刀、木塊、齒輪、鐵枝、鐵釘、硬咭紙。

### 設計圖

「賽龍舟」模型設計圖



初稿



製成品





## 製作

# 1

### 實驗

最初構思「賽龍舟」時，我們想過用多種方法去推動「賽龍舟」，如利用繩子穿過龍舟的頭尾，並將繩子兩端繫於終點與起點處，只要坐上龍舟，合力拉動(如拔河)，龍舟便前進。然而在測試的過程中，發覺繩子的位置不利拉動，妨礙前進，加上費力，於是放棄此方法，改以採用齒輪推動龍舟。我們之所以想出齒輪原理，主要是源自單車的構造。為配合需要，我們巧妙地將腳踏轉為手推，將單座位轉為多座位。經過測試，我們發覺運用齒輪原理的「賽龍舟」，不僅符合省力的原則，在操作上亦近似真實的龍舟。

# 2

### 探究

經過初步的試驗後，我們開始著手製作「賽龍舟」。起初，我們嘗試就齒輪的組合模式(大推小或小推大)進行測試，發現「大推小」的情況下，大齒輪轉動一圈，小齒輪所轉動的圈數相應地多，而且轉速快，然而因小齒輪的齒較大齒輪的少，所以動力不大。相反，若以「小推大」的話，小齒輪轉動時其轉圈小，每次轉動所花的力氣不多，又因帶動的大齒輪之齒數多，所以能獲得較大的動力。故此，最後我們還是採用「小推大」的模式。



裝飾龍舟的佈景板



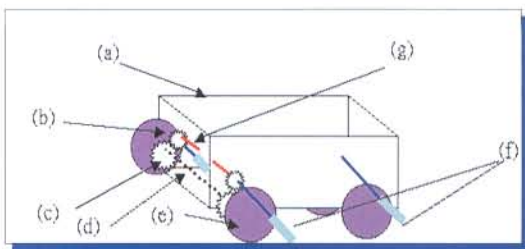
為龍舟的外殼裝扮一番

# 3

### 製作

製作步驟：

- 首先根據尺寸和比例，將木塊裝嵌成一個木盒(a)作為龍舟的身體部件。➡
- 再於木盒的兩旁同時鑽出4個洞，讓車軸(d)及手推(g)通過。➡
- 於車軸的一邊接合車輪(e)，另一邊接上大齒輪(c)。➡
- 於手推的外端接合小齒輪(b)，並與大齒輪接連，使小齒輪轉動時，大齒輪亦同時隨之轉動。➡
- 於小齒輪的外端裝上划槳部件(f)，讓划槳能因應整個裝置的轉動而划動起來。➡
- 最後，因應尺寸和比例剪裁合適的咭紙製作龍頭、龍身、龍腳及龍尾。



## 製作「賽龍舟」之結果

我們將「賽龍舟」放上自製的背景板上，然後轉動手推，手推帶動小齒輪，與此同時大齒輪與車輪亦相應地隨之轉動，賽龍舟成功地前進了。

## 用途

「賽龍舟」是一個能設置在公園內供小孩子遊玩的遊樂設施，其有別於一般的遊戲，它講求的是團結合作的精神。玩家必須齊心合力才能完成整個競賽遊戲。玩家除感受到遊戲所帶來的刺激外，還能深深體會「團結就是力量」的道理，對於時下缺乏人際交往的小朋友而言，確有助他們增進溝通以致建立人際關係。



## 改良

在尋找合適材料方面，我們遇上了困難。最初的「賽龍舟」是利用咭紙製成的，然而，咭紙的硬度不足，以致在操作上出現困難，當推動「手推」時，往往力不從心，而且甚為費力。後來，我們加厚咭紙，可是某些需要固定的位置（如車軸的接合位）卻因咭紙的硬度不足而稍有移位，以致阻礙轉動。最後，我們捨棄咭紙，取用木塊，問題便解決了。

我們所製作的「賽龍舟」並非一個真實的遊樂設施，它只是一個模型。因為，對於我們而言，基於技術有限，現階段只能製作的唯有模型罷，但我們相信只要意念和想法正確的話，「賽龍舟」是能活現於現實中。



## 總結

在這次活動中，我們學會了如何製作一個由齒輪推動的「賽龍舟」，更深深體會到這「玩意」的意義性——讓小孩養成團結合作的精神。我們希望這個訊息能藉著活動讓更多人知道。雖然在這次活動中，我們遇到很多困難，如搜集有關的資料、同學間的溝通問題、時間不足等，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意理念成為一個對世界有貢獻的小小科學家。

## 感想

今次我們想到賽龍舟的原因是因為我們發現，現在的小孩子每天都窩在家中對著電視遊戲機或是電腦，很少參加團體活動或遊戲，和朋友一起合作、一起玩耍，所以我們想到了陸上龍舟這個念頭。因為賽龍舟這個活動需要團體合作，才能成功，此外，這個遊戲也可以鍛鍊體格，一舉兩得。從今次的活動當中，我學到了一些科學原理，也能在活動中體會到分工合作的好處。但在製作同時，我們都遇到了不少困難，而主要是裝設龍舟的車輪時，因為我們需要令車輪、齒輪和棍子能夠順利運動，最後經我們齊心協力想出一個解決方法。這件事令我再次明白到團結就是力量！（張雅雯同學）



現今的小朋友真是既幸福，又可憐，因為他們只顧獨自玩樂，往往缺乏群體的生活，更談不上甚麼團隊合作的精神，所以當老師通知我們有一個關於遊樂場設施設計的比賽時，我便毫不猶疑地決定參與這次比賽。我組組員隨即構思了「賽龍舟」這個遊樂設施。這除了可以培養小朋友的團結合作精神外，還可以強身健體，最重要的是，他們可以在陸地上模仿及感受龍舟健兒賽龍舟時的滋味。最初，當我組開始著手草擬「賽龍舟」的設計圖時，遇上了很多困難，如：龍舟的外型、推動龍舟的方法以及如何令龍舟的體積大小附合比例等。後來，經過與老師和同學的商議後，終於解決問題。可是，我們又因分配工作引起爭執，加上大家對龍舟的外型各持己見，經過老師的引導下，好不容易才把問題解決。在這次活動中，我的工作負責設計龍舟的外觀，因為老師覺得我在美術方面很好，而媽媽在過去的一個星期裏，為我在網上搜尋不少有關龍舟設計的網站，經過多個星期的努力，加上媽媽從旁指導，終於完成了「賽龍舟」的外形設計圖，組員亦很滿意，於是我們依著它，利用齒輪及鐵枝作為推動龍舟的工具；木板作龍舟的外殼；咭紙及玻璃紙作龍舟的裝飾物。龍舟誕生了，我覺得很高興，還體會到合作和團結的重要性，這次活動令我獲益良多，亦使我留下深刻的印象。（袁綽宏同學）



為甚麼我們要製作這陸上「賽龍舟」呢？目的就是讓現今的小朋友明白到「齊心就事成」的道理。同時也讓他們感受一下「賽龍舟」的刺激，說不定他們長大後能成為龍舟好手呢！不過，在這成果背後，我組付出了很多時間、心血……。每天放學後，我們也要留校製作龍舟，有時候曾想過放棄，但當完成這件作品時，所有的不快也一掃而空了。總括來說，是次創作活動令我獲益良多，也令我上了寶貴的一課。不論作品得獎與否，我也感到值得。（謝家翹同學）



# 主題公園

## 磁力公園



學校：慈幼葉漢小學(上午校)

組員：胡凱詠同學、劉彩盈同學、  
謝苑彤同學、潘曉彤同學、  
陳嘉實同學

教師：溫玉鳴老師、羅展雄老師

### 目的

1. 認識磁石的特性，如：同極相斥，異極相吸。
2. 在公園裡已經看不見「搖搖板」了，希望這種玩意重現於世。
3. 「花式跳傘」也可以成為公園裡的玩意，那就可以給使用者多一個選擇，吸引人們到這個磁力公園玩樂。

### 原理

- 我們在這個設計中採用了：
1. 同極相斥的科學原理
  2. 槓桿原理
  3. 地心吸力和摩擦力等

### 材料

磁力擂台之材料：發泡膠、繩子、竹籤、厚紙板、磁石、咭紙。

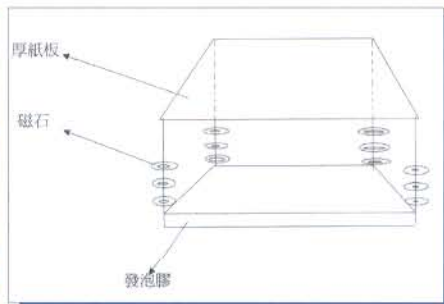
花式跳傘之材料：紙皮、羊蠟紙、咭紙、紙黏土、磁石、畫紙、魚絲、橡皮圈。

搖搖板之材料：木板、紙黏土、磁石、鐵條。

### 設計

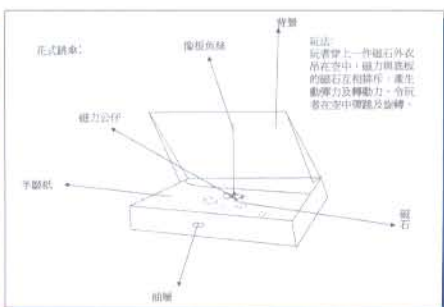
#### 磁力擂台

玩法：玩者穿上一件大型「防撞衣」，兩人在台上互相碰撞，加上磁力令台面動彈，效果很有趣。



#### 花式跳傘

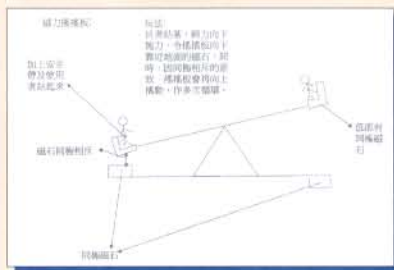
玩法：玩者穿上一件磁石外衣吊在空中，磁力與底板的磁石互相排斥，產生動彈力及轉動力，令玩者在空中彈跳及旋轉。





## 磁力搖搖板

玩法：玩者站立，輕輕向下施力，令搖搖板向下靠近地面的磁石，同時，因同極相斥的緣故，搖搖板會再向上搖動，作多次循環。



## 製作

### 磁力擂台

1. 把竹籤插在發泡膠的四角。
2. 放入環形磁石（三粒磁石必須同極）。
3. 放上一張厚紙板（厚紙板必須穿過竹籤）。
4. 把厚紙板上的竹籤加上三條繩子，繩子間需保持距離。
5. 加上兩個穿上特厚防撞衣的拳擊手。

### 花式跳傘

1. 把羊皺紙貼在紙皮上，再把磁石鑲在抽屜上。
2. 加上一個採用超輕紙黏土的「公仔」，在「公仔」中加入磁石。「公仔」吊了一條有彈性的魚絲，令「公仔」更易動彈及旋轉。

### 搖搖板

1. 把外型整理妥當，然後略為修改，再在底板加上磁石。
2. 採用超輕紙黏土做成的兩個公仔，再把它們放在座位上，然後，扣上安全帶。
3. 最後，把作品上色和加以裝飾。我們要不斷嘗試改良搖搖板的長度及磁石間的距離，以致令「相斥磁力」達到一定的作用。

## 應用

可以把設計建造成真實的公園，建設於市區內，供給小朋友玩樂。

## 改良

我們遇到最大的問題就是磁石的邊緣相吸。為克服這個困難，我們採用了鑲嵌和阻隔的方法。

## 總結

我們的設計雖然簡單，但是在於玩者的立場來說，外表和顏色只不過是吸引別人的技倆，內容才是最重要的。而這幾個活動都是非常好玩，又有新鮮感，希望它可以變成一個真實的公園。我們仍然會全力以赴，盡量把它做到最好。

## 感想

今次製作過程辛苦，但是十分充實。而且經過多次修改，做出來很成功。我們要多謝老師，他們指導我們製作模型和協助我們製作展板。我們又感謝其他同學的幫助，這才可有這個成績。

## 參考

《有趣的電磁勞作》——美勞教育出版社



# 夢幻魔鏡迷宮



學校：聖文德天主教小學

組員：林建志同學、杜裕威同學、  
劉美娜同學、譚曉彤同學、  
李夢瑤同學

教師：屈慶源老師、陳振昌老師



## 簡介

「夢幻魔鏡迷宮」是由多塊鏡子造成的迷宮，擺放在城堡裏。只要踏進迷宮，便令人置身於科幻世界，刺激萬分。進入這個主題公園，也令人增加對鏡子反射原理的認識。

## 目的

目的是考驗個人的判斷能力，觀察能力，應變能力，思考能力和分析能力。

## 改良

起初的設計只是利用多塊鏡子組成迷宮，但這種設計的趣味性不多，玩意成份不夠濃厚。因此，我們每位組員重新思考，把設計改良，使它成為一座堡壘迷宮，以增加趣味性。

## 材料

汽水瓶(1.25 公升及 2 公升)、發泡膠、鏡子、膠紙、畫紙、竹籤、水彩、繩子、剪刀、間尺、鉛筆、剃刀、發泡膠、裁剪器。





## 原理

### 「光線的反射現象」

光線射在平滑表面時，會有規則地反射，形成清晰的影像。

### 「平面鏡中的影像」

平面鏡子中反射的影像大小和形狀與實物一樣，但方向卻是左右對調。當一個人在多面鏡子的包圍下，便會感到四周都是影像，產生錯覺。



## 困難

困難(一)：決定鏡子的數量、大小及擺放位置。

解難(一)：以間尺來量度大小和做一個小模型來計算數量和決定擺放的位置。

困難(二)：建造城堡的磚頭大小。

解難(二)：製造幾塊不同大小的磚頭，放在一起觀察，以確定尺寸，務求令外表更神似。

## 感想

我們透過這次活動，學會了很多，例如：增進了很多科學知識、提升同學間的友誼、把主題公園重新改良、發揮創意以增加趣味性等。這一切並非想像中那麼容易。

### 製作花絮照片：



史路比看門口。



作品得獎後，擺放在禮堂讓同學參觀。



置身於鏡群中，會看到許多反射出來的影像。



同學就是用這個小模型，向參觀者講解鏡子反射的原理。



同學要為每件發泡膠磚塗上顏色，很花功夫呢！



利用發泡膠裁剪器（發熱線），切割出一塊塊的發泡膠磚頭。

## 鳴謝

張偉菁校長、林偉才主任、殷潔瑩老師、何慧芬老師及各老師、校務員和同學之通力合作。



# Shake Shake 洋娃娃環保樂器

學校：佛教明珠學校

組員：陳麗欣同學、  
陳佩琪同學

教師：黃婉雯老師



## 意念

因為我們喜歡吃「Shake Shake」薯條，而當我們把薯條和調味料放入紙袋中，然後搖動，就發出「Shake Shake」的聲音。於是我們就想到利用「Shake Shake」薯條的原理來製造這個環保樂器。

其實，「Shake Shake」薯條便是樂器沙槌的原理。另外，我們想利用平日常見的廢物，例如：牛奶瓶，波子等，循環再用，做一些有趣而又環保的東西。加上，我們對音樂很有興趣，所以我們想做一件獨一無二的樂器，既方便又環保，同時又可以奏出悅耳的音樂，給大家欣賞之用。

## 原理

聲音是由物件振動而產生，物件和空氣都可以傳送聲音。振動力愈大，發出聲音愈大；振動力愈小，發出聲音愈小。（常識課文一年級）

## 材料

1. 喝完的牛奶瓶 8 個
2. 不齊全的波子棋裡的波子（多粒）
3. 舊毛巾（數條）
4. 橡皮筋（數條）
5. 舊雜誌
6. 美術堂餘下的玻璃紙及彩色鐵線
7. 舊毛線
8. 用過的膠袋
9. 舊禮物盒
10. 美術堂餘下的皺紙
11. 白膠漿





## 探究

我們開始嘗試製作環保樂器——「Shake Shake」洋娃娃。首先，我們要做一做實驗，試試怎樣發出聲音？聲音是否由物件振動而產生呢？

### 實驗 1

怎樣令瓶子發出聲音？

方法一：把豆放入瓶內，然後搖動瓶子。

方法二：用棒子敲擊瓶身或將瓶子互相敲擊。

方法三：將豆子不停灑入瓶內。

	搖動	敲擊	灑入
方便程度	1	2	3
聲音多變性	2	1	2
音量(大)	1	3	2
容易控制程度	1	2	3
總結	1	2	3

備註：1 = 最好 2 = 適中 3 = 最差

總結：原來將豆放入瓶內，然後搖動瓶子是令瓶子發出聲音的最好方法。

### 實驗 2

不同的容器是否會發出不同的聲音呢？那一種容器最適合用來製成環保樂器呢？以下是四種日常生活中常見的容器之比較：



	汽水罐(鋁罐)	牛奶瓶(玻璃)	紙杯(紙)	膠樽(塑膠)
環保程度	2	1	3	2
耐用性	2	1	3	2
容易變形程度	2	3	1	2
耐熱性	1	1	2	3
聲音多變性	2	1	4	3
聲量(大)	2	2	3	1
音域範圍(闊)	2	1	3	3
總結	2	1	4	3

備註：1 = 最好 2 = 適中 3 = 差 4 = 最差

總結：原來牛奶樽是製造樂器的最佳容器。

### 實驗 3

不同的東西（例如：電池、米、紅豆、波子）放入相同的容器中，是否會發出不同的聲音呢？哪一種東西最適合用來製成環保樂器的最佳材料呢？

選擇實驗的容器：牛奶瓶（玻璃）

	電池	米	紅豆	波子
體積(小)	4	1	2	3
使用份量(最多)	4	1	2	3
危險性(低)	3	1	1	2
音量(大)	2	4	3	1
音域範圍(闊)	3	2	2	1
方便控制程度	3	2	2	1
總結	4	2	3	1

備註：1 = 最好 2 = 適中 3 = 差 4 = 最差

總結：原來使用波子是製造樂器的最佳材料。

終於，我們選擇了牛奶瓶和波子作為製造環保樂器的主要材料。我們發現放不同份量的波子在相同的牛奶瓶中，會發出不同的音調。以下便是我們分別放入 1 - 33 粒波子在相同大小的牛奶瓶內得出的結果。

波子數目	2	3	4	6	7	8	9	10	13	15	18	25	33
音調	l	m	s	r	l	f	f/l	t	d'	r	r	f	d

## 結論

音調	d	r	m	f	s	l	t	d'
波子數目	33	6	3	8	4	2	10	13
		15		9		7		
		18		25		9		



實驗完畢後，我們開始製造這個「Shake Shake」洋娃娃。

## 製作

首先我們清理好收集回來的牛奶瓶，然後在每個牛奶瓶放入適量的波子，再用毛巾和橡皮筋封口。跟著，我們再將毛巾弄成洋娃娃的頭髮，接著，我們使用美勞堂餘下的材料，例如：玻璃紙、彩色鐵線、舊雜誌、皺紙、舊毛線等做成洋娃娃的面部和衣服，作為裝飾。

最後，我們亦在每個「Shake Shake」洋娃娃上加上不同的音符，例如：d、r、m、f、s，使演奏者方便演奏樂曲。



## 困難

在我們試音時，不知道放入多少的波子才能發出不同的音調，後來，我們持著追求科學精神，不斷地嘗試，終於成功令牛奶瓶發出不同的音調。

## 玩法

演奏「Shake Shake」洋娃娃的方法：用手搖動不同的牛奶瓶，便會發出不同的聲調，例如：d、r、m、f、s、l、t、d。演奏者可根據牛奶瓶上的音符來演奏不同的樂曲。

## 優點

環保，美觀又實用，容易演奏。「Shake Shake」洋娃娃仍需要改良的地方是音域不夠廣，如果日後能夠做到音域廣一些的話，便可有更多變化，可演奏的樂曲會更多。

## 總結

終於完成了這個環保樂器——「Shake Shake」洋娃娃，我們都感到非常開心，一方面可以把我們所認知的科學知識活學活用，另一方面又明白到同學間互相合作的重要性。再者，我們通過這比賽加深了對科學的興趣，我們決定在往後的日子裡，繼續努力學習，製作更多有趣的發明給大家欣賞。

最後，我們要多謝杜校長給予我們發展的空間及支持，還要多謝黃導師的悉心教導。





## 物盡其用

## 節省能源浴缸



學校：聖公會基恩小學

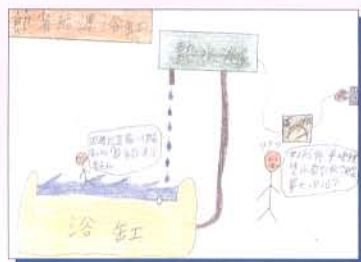
組員：吳鐵瀚同學

教師：林振華老師



## 意念

大家經常說要環保。一天，我逛街時經過一個地方，那兒正好電視上播放一個關於環保的論壇節目，主持人對周圍的群眾說：「我們大家都應該要節省使用煤和石油，加強對環保的要求。」聽了之後，我就不停地反覆思想這個問題。回家後，當我洗澡時，我突然想到洗澡用的溫水，用後仍然能保持著相當溫暖，讓它白白流走，真是相當的浪費能源。經過一段時間的資料搜尋和發問，我終於明白了「熱平衡」的原理。然後我就想到了這個設計。



## 目的

這個「節省能源浴缸」設計的目的，是希望能節省可用的能源，包括電、煤和石油氣等等。它利用使用過的熱水餘下的熱能來提高剛注入的冷水的溫度，達到物盡其用和環保的效果。

## 原理

這個設計的科學原理主要是「熱平衡」原理。

「熱平衡」是熱力學上的一個重要概念。簡單地說，在一個封閉的系統內，熱能會從高溫傳到低溫的區域，最後令整個封閉的系統溫度一致而達至「熱平衡」。

「節省能源浴缸」的設計，是利用「熱平衡」及熱的傳導來達到它的目的。

熱的傳導和材料的導熱性能息息相關。不同的材料，由於具有不同的性質及結構，所以導熱的性能也有所不同。例如，鐵和銅等金屬材料的導熱性能就非常良好。但有一些材料，例如木材和發泡膠等，導熱性能就非常差。「節省能源浴缸」的設計，就是適當地利用材料不同的導熱性能來做出有效的熱能交換器和熱能保存系統以達到利用剩餘熱能和節省能源這個最終目的。

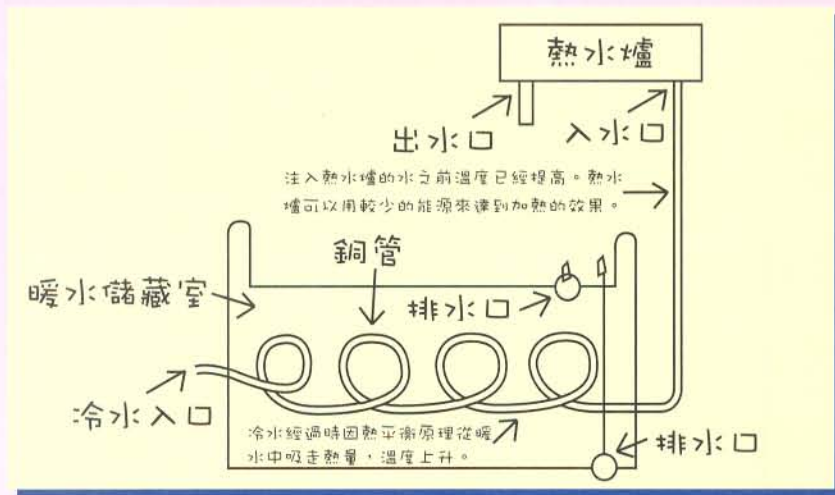


## 材料

銅管、玻璃箱、膠管、儲水桶、溫度計、電熱水煲。



## 設計



## 過程

在這個設計的製造過程中，我做過了多次的實驗，證明了「熱平衡」的原理和理解到不同材料的導熱性能。在製作過程中：

1

我把銅管改成一個個連接的圓形以加大接觸面積（見下圖）。



加大接觸面積的好處是可以收集更多的熱能。亦表示可以提高熱能交換器的效率。

2

再將銅管放在一個玻璃箱中，玻璃箱是被假設為浴缸的底部結構（見下圖）。



3

然後用膠管將銅管的前後都接好（見下圖）。



4

分別接駁上下兩個儲水桶，最後加上開關就完成了（見右圖）。



在經過多次的實驗和思想，我發現令水溫上升的因素主要有五個，詳列如下：

水流速度的快慢

未加熱的水本身的溫度

暖水本身的溫度

熱能交換器的接觸面積

暖水儲藏室的隔熱效能



## 用途

這個設計保留了家中常用的浴缸的特色，所以在應用上應該沒有引起任何的不便。當然這個浴缸的設計需要在開始裝修的時候便做出來，否則便需要進行改裝了。但它的優點是可以節省能源，有利於環保，所以我認為新一代的浴室設計應該引入這個浴缸的設計或類似的產品，建立一個更綠色的家庭。

## 困難

我在這個發明的過程中，最大的困難就是製作。因為我沒有足夠的氣力把銅管做成一環一環的模樣，所以我請爸爸幫忙。但是我都有參與製作，爸爸讓我做了幾圈，真是十分費氣力啊。另外就是玻璃箱的製作，是爸爸替我找店鋪來完成的。在原理的理解方面，我也需要花一定的耐心，才能弄清楚它是怎麼樣工作的。

## 改良

雖然我十分努力地將這個發明未完善的地方去改良，但還是有不足之處，可惜我已沒有足夠的時間再去嘗試。

### 我想到可以再改良的地方有下列方面：

1. 可以再嘗試其他的導熱和隔熱材料；
2. 暖水儲藏室的設計可以再改進，包括裝上隔熱材料或改用空心的設計來隔熱以增加效率；
3. 可以在喉管的形狀上再作嘗試，加大接觸面積來增加效率；
4. 在水喉上可以加些開關，以便可以隨意選擇凍水或暖水。

## 總結

通過這個「節省能源浴缸」的實驗，我學會了反覆思考，利用「熱平衡」這個自然現象於設計中，達到環保的效果。

在實驗過程當中，我學到了「熱平衡」原理和有關熱傳導方面的學問。從這次的過程中，我認識到除了身體力行之外，只要能善用科學，我們在環保方面是可以有很多貢獻的。

## 感想

在完成了整個實驗、製作和報告之後。我不但多了一個生活體驗，還學會了一個新的科學原理——「熱平衡」。我十分喜歡這些活動，它總是能給我一個美好的回憶。

## 參考

科學的探索（兒童第一套知識百課系列）

## 鳴謝

我的爸爸、媽媽、哥哥、常識科老師





# 萬用疏氣傘架

學校：聖公會諸聖小學上午校

組員：黃小茵同學、連婷婷同學、  
謝嘉欣同學、連永恆同學、  
黃燦龍同學

教師：吳水興老師、陸永才老師



## 意念

我們就讀學校的小食部主要售賣某牌子的樽裝水，同學飲用後，大部分的膠瓶都棄置在垃圾箱內。這些棄置的膠瓶造成環境污染及破壞。我們發現將這些膠瓶併合在一起，原來是非常美觀的。

學校的雨天操場沒有足夠雨傘架，所以部分同學經常在雨天操場內亂放雨傘。因此，我們希望運用這些棄置的膠瓶製造雨傘架，供同學使用。使無用的膠瓶變成實用而且美觀的日常用品。

## 原理

「萬用疏氣傘架」是由膠瓶造成，所以非常輕巧。我們利用膠瓶中空的特點，加入一些沙石，使重量集中於傘架的底部，傘架就不會像膠水桶般容易傾倒。

膠瓶不會生鏽，不會霉爛，比起用金屬或木造的雨傘架更耐用。雨傘架是利用膠瓶黏合砌成六角形狀，故此很穩固。

## 材料

膠瓶、沙石、用剩的顏色粉筆頭、殘舊的畫架膠片

## 設計



雨傘架的鳥瞰圖



雨傘架的底部



傘架底部是用六組由七個膠瓶組成的梯形拼砌而成



同學們正專心地拼砌傘架的底部





## 過程

1. 收集膠瓶 —— 我們向全校同學呼籲，把無用的膠瓶交給我們。
2. 把膠瓶黏合 —— 把膠瓶黏合得穩固而又美觀並非易事，我們想了很多方法，而且花了不少人力才完成這一個環節。
3. 為了使雨傘架穩固不倒，我們想了很久，終於想出用沙石注入膠瓶的底部，使雨傘架穩固起來；沙石放在膠瓶內，看起來並不美觀，我們使用一些用剩的顏色粉筆頭磨碎，與沙石混在一起，使白色的沙石變得七彩繽紛。
4. 最後我們要製作既穩固，又防水的傘架底部，我們嘗試了很多材料，終於由美術老師提議運用美術科丟棄的畫架托底膠片製造，我們在底部再鋪上一層瓶蓋，使雨傘頭能固定在傘架內，這就是傘架的固定器。



## 優點

1. 膠瓶不會生鏽，不會霉爛，比起用金屬或木造的雨傘架好。
2. 美觀 —— 我們選取一些顏色比較美麗的膠瓶，再加入一些沙石及顏色粉筆碎，非常美麗，而且顏色是可變更的，只要我們打開膠瓶瓶蓋，放入其他顏色的粉筆碎便可變換顏色。
3. 容易修補 —— 「萬用疏氣傘架」是由膠瓶黏合而成，如果有損毀可立即用膠瓶修補，不會像其他雨傘架般損毀後可能要丟棄。
4. 適合任何長度的雨傘。
5. 傘架上層和底部可以分離，而且傘架全是塑膠組成，易於清洗。

## 改良

我們遇到最大的困難是怎樣把膠瓶黏合一起。最初我們想利用玻璃膠把膠瓶黏合，但六年級的同學剛在美術堂時做了一個試驗 —— 利用玻璃膠把瓶子黏合起來，但結果失敗了，因此我們便打消這念頭。跟著，我們便利用魚絲把膠瓶網在一起，但發覺不單不太穩固，而且費時，後來有一位老師說她丈夫剛用了一些「熱熔膠」把膠喉管黏合，非常簡單及穩固，因此她便把一些用剩的材料給我們，發覺非常成功，因此我們便選用了這方法。

## 總結

雖然我們花了很多時間及人力物力才能完成這個雨傘架，但能把一些廢棄物轉化為一個有用的物品，也是值得的。如果這個作品能試驗成功，我們將會大量生產，以供應同學擺放雨傘之用。

## 感想

在這次專題創作中，我們感到十分之興奮，首先我要向全校同學呼籲，把無用的膠瓶交給我們。黃小茵同學及連婷婷同學還在學校的電腦視像會議系統中現場直播，這次還是她們首次上電視呢！

在製作過程裏，我們互相幫助，互相提點和合作，幾位同學的感情日漸深厚，真是愈做愈開心！

這次專題創作的工作相當多，包括構思、製作、設計展板和撰寫報告等，我們在過程中學習到分工合作，各展所長，完成這個設計。

## 鳴謝

這次專題研習能得以完成，有賴多位老師的協助，包括幫助我們存放水樽、指導我們把膠水樽黏合、提供各種有用的意見等。此外，全校各同學充分合作，把用完的膠水樽交給我們，我們很快便收集到足夠的膠水樽，使設計得以順利完成。



# 綠化天台降溫環保計劃

學校：鳳溪小學上午校

組員：冼嘉偉同學、王俊偉同學、  
郭珮汶同學、馮嘉怡同學、  
鄭善文同學

教師：李佩霞老師、翁嘉蕙老師



## 目的

本港夏季氣候炎熱，盛暑時的溫度更高達 35°C，而屋頂溫度更可高達 50°C。為了解決這問題，大多數家居和學校都安裝了空調系統，但是每年空調的費用十分龐大，也造成環境污染，尤其是噪音污染、空氣污染和滴水問題。因此，我們構思了「綠化天台降溫環保計劃」，希望找出可以降低室內溫度，費用又便宜，又可美化環境和淨化空氣的設施或方法，於是我們就開始搜集有關的資料。我們在互聯網上發現如果在天台鋪植草皮和收集器皿儲存水份，能有效地減低屋頂溫度，從而降低使用空調的頻率和減少空調的費用。並且能減少使用空調而對環境造成的破壞，真是一舉多得。

## 困難

1. 儲水缸經常滲漏，出現滲水現象。
2. 不可能真的在天台上種植，進行實驗，所以實驗結果可能與現實情況有分別。
3. 實驗期間受到天氣的限制，計劃了的實驗，卻因下雨而要臨時取消。

## 解決方法

1. 由於不能使用瀝青防漏，只能用玻璃膠代替。
2. 利用塑膠模型代替校舍進行實驗。
3. 利用電燈代替太陽在室內做實驗，天氣轉好才到室外。

## 原理

### 1. 根據書本所述

#### ■ 種植植物能降溫的原理

植物的蒸騰作用：植物透過葉片中的小孔把小份蒸發出去，蒸發過程中吸取了周圍的熱量。

太陽傘效應：植物的葉片覆蓋範圍愈大，就可以蒸發愈多的水份，而且葉片可以抵擋太陽直接射到天台的表面，能有效地降低室內溫度。我們就選擇了三裂薔葵菊，因為三裂薔葵菊的生命力較強，葉片也較闊，還十分美觀。

#### ■ 儲水能降溫的原理

天然冷卻劑：水比起大多數物質的比熱容量高。也就是相比之下，以小量的水便能吸收大量的熱，而溫度卻不會上升太多，因此，水成為非常好的冷卻劑。此外，泥土中也有很多水份，亦是有高的比熱容，是天然的冷卻劑，所以能降低天台表面的溫度。因此天台若有一層水，就可以降低天台表面溫度，連同室內溫度也會降低(休伊特，2001)。

淨化空氣的原因：植物於光合作用(Photosynthesis)過程中能吸收二氧化碳，放出氧氣從而淨化空氣，並將太陽能轉成植物中的化學能。我們更可以利用植物及不同物質過濾雨水及灌溉草地的污水，經過過濾後的水可作不同用途。



## 2. 假設

假設在天台種植物、設置有水的儲水缸能降低室內的溫度；沒有種植物或未有設置有水的儲水缸的樓宇，室內溫度是不會降低的。

我們選用以下物料的原因詳列如下：

物料	原因
三裂蟛蜞菊	1. 葉片覆蓋範圍較大，通過蒸騰作用，葉片具有降低氣溫的作用。 2. 能開小黃花點綴於綠葉之中，非常美觀( <a href="http://www.kepu.cn/">http://www.kepu.cn/</a> )。 3. 它的生命力較強，容易打理。
碎石	它的疏水量較高，既可用來隔較大的沙泥，又物盡其用，很環保。
有孔鋁板	用來支撐上面的碎石和進行第二輪的過濾，而且可利用鋁罐循環再用，很環保。
過濾網	過濾較細的泥沙。
儲水缸	用來貯存雨水。
水	擁有很高的比熱容，能夠吸收大量的熱，是天然冷卻劑（休伊特，2001）。
飲管	把雨水進行分流，循環再用。
化妝品膠瓶	可當作水泵把水泵出，用來灌溉頂層的花草。

## 用品

1. 材料：三裂蟛蜞菊、泥土（壤土）、有孔鋁板、過濾網、碎石、儲水缸、舊化妝品膠瓶、飲管。
2. 儀器：測溫儀、手提電腦。

## 探究

### 第一階段

#### 1. 實驗

	實驗一	實驗二	實驗三
目的	對照實驗	測試在天台設置儲水缸對室內溫度的影響	(1) 測試在天台種植物對室內溫度的影響 (2) 測試在天台種植植物的葉片大小對室內溫度的影響
假設	對照實驗	天台有儲水缸的樓房的室溫較低	(1) 天台種有植物的樓房的室溫較低 (2) 植物的覆蓋範圍愈大，愈能降低樓房的室溫
步驟	(1) 預備校舍模型 (2) 放在天台讓太陽照射模型 (3) 把測溫儀放入模型內測量溫度的變化，每五分鐘記錄一次 (4) 一小時後結束	(1) 先在模型的天台設置儲水缸 (2) 重覆實驗一步驟(2)至(4)	(1) 預備兩個校舍模型 (2) 在兩個模型的天台分別種上葉片大和小的植物 (3) 重覆實驗一步驟(2)至(4)

### 觀察及記錄

我們把實驗一至三所得的數據歸納如下：

時間(分鐘)	對照組(一般天台)	水	大葉植物	小葉植物
開始	46.8°C	46.8°C	44.2°C	44.4°C
5	47.2°C	46.4°C	43.6°C	43.2°C
10	48.4°C	45.2°C	42.4°C	42.8°C
15	48.4°C	44.8°C	41.6°C	41.6°C
20	48.8°C	44.4°C	40.4°C	41.2°C
25	49.2°C	43.6°C	38.8°C	40.4°C
30	49.6°C	44.0°C	39°C	39.6°C
35	49.6°C	44.4°C	38.4°C	38.8°C
40	49.6°C	44.8°C	37.6°C	39.2°C
45	49.6°C	44.4°C	38°C	38.6°C
50	49.2°C	40.8°C	37.6°C	37.6°C
55	49.6°C	41.2°C	37.6°C	38.0°C
60	49.2°C	39.6°C	37.2°C	38.0°C
平均室內溫度	48.86°C	43.87°C	39.7°C	40.26°C
控制變數	(1) 大小相同以及相同物料製造的模型校舍 (2) 同一時間溫度、同一高度量度 (3) 接受日照的面積是一樣			

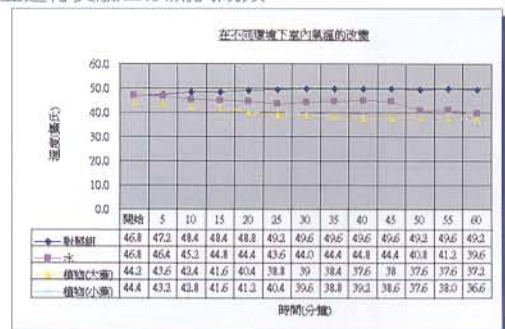
### 2. 分析及討論

我們的發現：

1. 天台設有儲水缸的單位平均室溫較沒有儲水缸的為低。
2. 天台種有植物的單位平均室溫較沒有種的為低。
3. 天台種植葉片面積較大的植物的單位平均室溫較種植葉片面積較小的單位為低。

到底同時設有儲水缸和種植物，降低室溫的功効會否更佳？

我們決定在天台上種植葉片較大的植物，並設置儲水缸，並進行實驗四以測試成效。





## 第二階段

### 1. 實驗四

目的：測試在天台種植物和設置儲水缸對室溫的影響

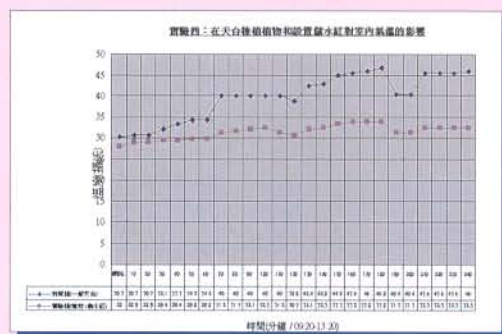
假設：天台種植物和設置儲水缸能更有效降低室溫

步驟：

1. 預備兩個校舍模型
2. 在其中一個模型種植物和設置儲水缸（實驗組），另一個則是對照實驗（對照組）
3. 放在天台讓太陽照射模型
4. 把測溫儀放入模型內測量溫度的變化，每十分鐘記錄一次
5. 4小時後結束



觀察及紀錄		
時間 (分鐘)	對照組 (一般天台)	實驗組 (綠化後的天台)
開始	30.3°C	28.0°C
10	30.7°C	28.9°C
20	30.7°C	28.9°C
30	32.1°C	29.4°C
40	33.3°C	29.4°C
50	34.2°C	29.8°C
60	34.2°C	29.8°C
70	40.0°C	31.2°C
80	40.0°C	31.7°C
90	40.0°C	32.1°C
100	40.0°C	32.5°C
110	40.0°C	31.2°C
120	38.8°C	30.7°C
130	42.4°C	32.1°C
140	42.8°C	32.5°C
150	44.8°C	33.3°C
160	45.6°C	33.8°C
170	46.0°C	33.8°C
180	46.8°C	33.8°C
190	40.4°C	31.3°C
200	40.4°C	31.3°C
210	45.6°C	32.5°C
220	45.6°C	32.5°C
230	45.6°C	32.5°C
240	46.0°C	32.5°C



### 2. 分析及討論

我們的發現：

1. 天台種有植物和設有儲水缸的單位的室溫較沒有種植物和設有儲水缸的單位為低。
2. 資料顯示，對照組的平均室內溫度是 39.85°C，但實驗組的平均室內溫度是 31.42°C，溫差有 8.43°C。
3. 實驗結果與我們的假設吻合，綠化後的樓房（在天台種植物和設置儲水缸收集雨水）的室溫比沒有綠化的樓房的室溫為低。

## 製作

### 初步構思

1. 步驟：首先鋪一層隔水層於天台的表面，例如：瀝青，以防止滲水；加上一個儲水缸收集雨水；加一些管道在儲水缸上，把收集得來的雨水進行分流，用於其他地方；在儲水缸上鋪上一層過濾網，隔出泥土，以防阻塞管道；鋪上有孔鋁板，隔出較大的沙石；鋪上泥土，在泥土上種植物。
2. 問題：過濾網和有孔鋁板都是平面的，當大量雨水經泥土流到此處，雨水不能及時流進儲水缸，造成水浸的問題。

#### 解決方法

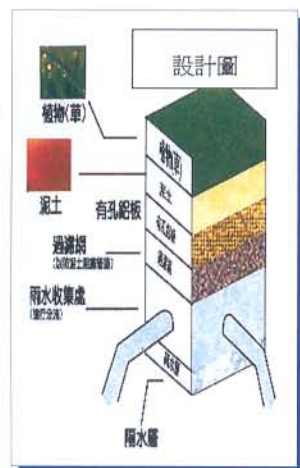
以碎石代替有孔鋁板，雨水流到過濾網前有一個緩衝區，而且更有效過濾物質，環保又耐用。

### 改良構思

1. 步驟：設計同上，只是把有孔鋁板換成碎石。
2. 問題：儲水缸底部可能被泥土阻塞；儲水缸的高度不足以讓一個人入內清洗。

#### 解決方法

1. 在地上開一條通道，通往雨水收集處，從而方便清洗，及加入一個電水泵把水來澆花。
2. 利用清糞渠的方法，用機器把淤泥抽走。



## 總結

### 1. 總結

整體而言，這個「綠化天台降溫環保計劃」是利多於弊，所以我們誠意推介大家使用這種設計，尤其是計劃興建中學校。

優點：	缺點：
1. 減低室內溫度，使生活環境更舒適	1. 如果處理雨水不當，很可能讓蚊蟲在水中滋生
2. 減少空調開支費用	2. 天台上的植物會引來昆蟲棲身，很可能影響環境衛生，甚至引起同學不必要的恐慌



3. 雨水再用 — 善用水資源，既節省開支，又符合環保精神	3. 增加校工的工作量
4. 減少使用空調對環境的破壞 — 空氣污染、噪音、破壞大氣層	4. 如果天台的負荷過重，可能會影響樓宇結構
5. 減低天台滲水的機會，綠化環境，天台景觀更佳	5. 如果儲水缸滲漏，可能會出現滲水和破壞樓宇結構
6. 減少空氣中的二氧化碳，舒緩溫室效應之影響	

## 2. 建議及應用

我們建議大家用「綠化天台降溫環保計劃」，根據實驗結果，它可以降低天台的溫度。現詳列原因如下：

- 降溫：我們這個計劃，在天台上種植植物，和收集雨水，可以降低室內溫度，使生活環境更舒適。
- 省錢：可以減少空調開支費用，既便宜又環保，還可以減少空調對環境的破壞。
- 物盡其用、環保：收集雨水後，我們將水份流到不同的地方，作不同用途，例如洗手間的沖廁水、灌溉植物，這是既合環保原則，又符合經濟效益和科學原理的做法，真是一舉多得。
- 防止滲水：因為我們的計劃加了隔水層，可以防止天台滲水。

### 展望

我們希望「綠化天台降溫環保計劃」能在日常生活中應用。我們建議：

1. 地產商在設計樓宇時把此概念加入設計，不久的將來能在地少人多的香港見到「空中花園」。
2. 我們學校不久將會興建新校舍，我們會將此計劃向學校作建議，希望未來的校舍會考慮採用。

### 感想

雖然我們在這次活動中遇到不少困難，但我們知道只要不斷克服它們，便能邁向成功。我們就憑著這信念，成功完成了這個實驗。我在這次活動中學到了很多不同的課外知識，例如水原來含有比熱容，平凡的三裂蟛蜞菊也有很多有用的地方……這一切都對我有很大的幫助。我想，如果下次再有幸參加這些活動，我一定會再次參加。最後，在這裏感謝一班悉心指導我們的老師。（馮嘉怡同學）

能夠參加這次活動，我很開心。雖然遇到不少困難，但我們都不怕困難，熬過這段時間。我學到很多東西，如學到怎樣使用測溫儀，更學到在課本上以外的知識，如知道原來水和植物是能減低溫度等等。我覺得這次探究活動令我學到有關降溫及環保。我很多謝李老師和翁老師給予我們參加這次的活動，多謝其餘四位同學，我們合作才能把工作完成。（郭珮汶同學）

可以參加這次的「常識百搭」，我感到十分榮幸。我可以學到很多課外知識，例如蒸騰作用……雖然要在猛烈的陽光下曝曬，但是我覺得很有意義，因為可以讓我我知道在天台上鋪上植物會不會降溫。最重要的，是可以發揮我們的合作精神。最後，我要多謝指導我們的老師、父母……如果再有類似的活動，我一定會參加的。（冼嘉偉同學）

在這次「常識百搭」中，我學會了很多課本以外的知識，例如：甚麼是「比熱容」，蒸騰作用是怎樣做成……但也遇到不少的困難、限制，如要在有 45°C 以上的氣溫下測量溫度、解決重量的問題……也學會如何和人相處、如何去做實驗。若下年也有此類有意義活動，我一定會去參加。（王俊偉同學）

我覺得我能參加這次活動是十分榮幸的。雖然這次活動是很艱苦，但十分有意義的。我從這活動中學到怎樣用測溫儀來測量氣溫和知道甚麼是比熱容和蒸騰作用……還學到怎樣做研究和與人相處。如果再有這次機會，我都想再次參加。（鄭善文同學）

### 參考

1. 休伊特 (2001)。《觀念物理III，物質三態—熱學》台北：天下遠見出版。
2. <http://www.kepu.org.cn/big5/lives/plant/gardens/dbzw003.html>
3. <http://cyc.hkcampus.net/~cyc-icc/uit/onlinebook/heat4.htm>
4. [http://www2.emath.pu.edu.tw/s8805167/index2\\_4\\_1.htm](http://www2.emath.pu.edu.tw/s8805167/index2_4_1.htm)
5. [http://www.csghs.tp.edu.tw/student/90science/p/p\\_1.htm](http://www.csghs.tp.edu.tw/student/90science/p/p_1.htm)
6. <http://lib.khgs.tn.edu.tw/science/content/1971/00050017/0007.htm>
7. <http://www.kst168.com/water.htm#02>
8. [http://scumotor.twbbs.org/Digest/S3B00EBBD/D562D5BEM\\_1006774971.html](http://scumotor.twbbs.org/Digest/S3B00EBBD/D562D5BEM_1006774971.html)
9. <http://www.chinshan.ebm.com.tw/product1.htm>
10. <http://www.cc.ntu.edu.tw/~wwwce/research/graduate/89/89420520.htm>
11. <http://ip-148-027.shu.edu.tw/news/2001/03/10/2001-0310u51.html>
13. <http://ceiba.cc.ntu.edu.tw/shu/www/board/board/messages/17.htm>

### 鳴謝

在進行探究期間，承蒙香港教育統籌局科學組借出測溫儀，Data Harvest Co. 及香港教育學院科學系提供技術上的支援，本組謹此衷心感謝。

本專題得以進行，承蒙李佩霞老師、翁嘉蕙老師和陳國輝主任的悉心指導，謹此衷心感謝。又撰寫報告期間，曾得余志明主任在撰稿方面的協助和藍啟聰先生在資訊科技上之協助，本組謹此致謝。



香港普通話研習社  
科技創意小學

Keep feed  
新態度

# Keep feed 新態度

學校：香港普通話研習社科技創意小學

組員：香鶴峰同學、梁偉祺同學、  
文健歡同學、謝兆星同學、  
溫界桓同學

教師：黎淑儀老師



## 意念

很多香港人會因「一時衝動」而買寵物回家飼養，完全沒有考慮自己是否有時間照顧牠的三餐，更有一些主人因想不到長遠的解決辦法，而把寵物送到有關組織，甚至遺棄。

這種行為不單將自己的責任推卸給相關機構及志願人士，引起連串問題，更會為兒童立壞榜樣，令兒童輕視動物的生命之餘，亦漸漸形成不負責任的性格。

## 名字由來

「Keep feed 新態度」中，「Keep feed」意即繼續餵飼，使寵物不用再挨餓；「新態度」三字則有成人與小孩共同或重新承擔責任之意；整個名字的意思是這裝置可幫助有需要人士繼續飼養他的寵物，同時亦希望幫助人們重新負起對寵物的責任。

## 目的

「Keep feed 新態度」的誕生，除了可令寵物不用再捱餓，也可以幫助受上述情況困擾的主人們解決問題，在減少街上流浪貓狗的數目之餘，亦可挽救無數無辜而被人道毀滅的生命。

## 原理

1. 閉合電路：剪去鬧鐘之蜂鳴器，將當中的電線連接到四驅車的電路之上。
2. 作用力 = 反作用力：當預設時間到達，本應流到蜂鳴器的電流會流至四驅車，令車輪轉動，與此同時，車底下用以阻擋狗糧跌下的活門亦因反作用力開始橫向移動。
3. 滾輪原理：為了令活門的滑動過程更暢順，在活門下放珠子。
4. 地心吸力：活門向橫移開，倒置於木箱內的狗糧就會因地心吸力而跌下。
5. 改變距離縮減回撞力：為免飼料自高處跌下時與地面碰撞，產生回撞力而四彈，所以利用膠水樽收集離開了儲糧器的飼料，在較近地面的位置才讓其正式離開裝置，藉以縮短飼料與地面的距離，減少飼料四散的情況。



## 材料

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 組合外殼及各主要部份 | : 木板、熱熔膠。       |
| 作動力推動裝置    | : 電線、鬧鐘、電池、四驅車。 |
| 作穩定狗糧落點之裝置 | : 紙皮、膠水樽。       |



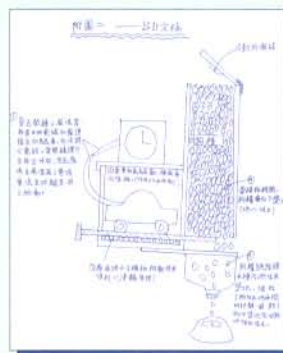
## 製作

1. 按照設計初稿做出的作品：先量度車的大小來定出木箱等外殼部份的尺寸和體積，並利用木板和熱熔膠組合各部份；再剪去鬧鐘內的蜂鳴器，並將之與四驅車接上；最後將兩者組合。（見附圖一）
2. 進行實驗：實驗測試中，我們發現了兩大疑難——四驅車不夠動力推動橫板，以及狗糧下墜時因受反彈力影響而四處散彈。
3. 解決方法：改用馬力較大的四驅車和電流較強的鬧鐘後，橫板可以順利移動；而加裝了定位裝置後，狗糧的散彈情況亦得以改善。
4. 改進階段：同學有感於天氣的轉變，提出如遇天氣潮溼，箱內食糧容易發霉，故在食糧箱內增設可更替的防潮珠，以防食糧發霉。

另外，同學擔心食糧箱內部難以清潔，所以會套上兩邊通口的膠袋，當主人發覺膠袋發出異味或出現污損，即可更換新的膠袋。（見附圖二）



附圖一：設計初稿



附圖二：設計定稿

## 用途

寵物主人只須於出門前調校好「keep feed 新態度」的時間掣（方法與調校一般鬧鐘無異），並放入飼料，當預設時間一到，飼料就會自動倒出，讓寵物食用。此裝置適用於狗、貓、白兔及魚等動物。

## 優點

「keep feed 新態度」尤其適用於經常獨留不知飽餓的寵物在家的人士使用，且餵食份量和時間全由主人預先調校，易於控制寵物之食量及進食時間，避免寵物出現飲食失調的情況。

## 改良

1. 家中如飼養大型犬隻者，可將裝置的體積增大且選用較厚的木板；而定位裝置內的膠水樽亦宜選用容量較大的。
2. 如不想將「keep feed 新態度」安裝在牆上，可用舊雜誌或鞋盒將之疊高使用。

## 總結

總括來說，「keep feed 新態度」是利用一些簡單而環保的材料，加上一些在小學常識科內及日常生活中常見的科學原理，幫助一些工作時間不定的寵物主人解決他們不能定時餵飼寵物的難題，從而減低寵物患上飲食失調的機會，在幫助減少街上流浪貓狗的數目之餘，亦能培養人類對寵物的責任心。

## 感想

能參與今次的常識設計比賽我覺得十分開心，因為我從中學會了分工合作和團體精神的重要性。（香鶴峰同學）

活動使我體驗到原來大家一起合作構思一件事是可以很快的，而且只要肯思考和運用腦筋，多留意身邊的事物，就可做出一些以前從沒見過的东西。（梁偉祺同學）

覺得這次的設計十分有趣，因為我從來都沒有試過製作這樣多零件的設計，不過我們在過程中亦試過因大家的意見不同而吵架，幸好老師沒有因此責怪我們，反而勸導我們應透過這設計令我們更深入彼此了解，所以我們最終都可以心平氣和地繼續完成工作。（文健歡同學）

今次的設計比賽不只帶給我樂趣，更可增進我們的友誼，還令我知道很多課堂上學到的科學原理是可以應用在日常生活之中。如果再有一次這樣的比賽，我真想再參加呢！（謝兆星同學）

這件作品發明時，我學會了很多新事物，包括機械原理、創造和合作的重要，令到我很投入這次活動，如果再有一次的比賽，我還想再參加呢！（溫昇桓同學）



# 創意生活

# 座無虛設



學校：保良局世德小學

組員：張璋謙同學、羅振祥同學、  
林惠婷同學、阮沛豪同學、  
謝家輝同學

教師：黃玉芬老師



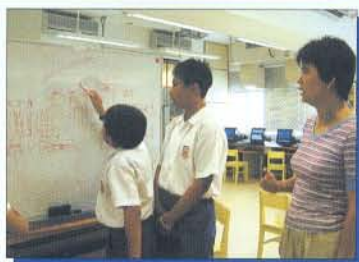
## 意念

### 設計意念的來源：

每次乘坐巴士都看見一些乘客愛登上巴士上層找座位坐。間中會看見一些乘客因上層滿座而尷尬地步回下層。如果是帶著小孩子的女仕或是年老的長者，他們更要冒著巴士行駛時左搖右擺的危險，小心奕奕地扶著扶手走下層。

大家到電影院購票時，可以通過售票處的電腦顯示屏知道戲院尚餘的座位情況。因此我們想如果在巴士下層有一個顯示屏，能顯示上層座位的使用情況，就可以減少上述的狼狽情形。所以我們構想了「座無虛設」這項發明。

當乘客坐在座椅上的時候，顯示屏上連接這座椅的燈泡就會熄滅，車廂下層的顯示屏就表示這座位已坐了乘客。當乘客離開座位，燈泡就亮起，表示該座位可供乘客使用。



同學正討論意念的可行性

## 用途

「座無虛設」讓我們不用特地上落樓梯都可以知道巴士上層有沒有座位。只要安裝「座無虛設」和顯示屏，就可以使用。如果上層有座位，顯示屏上的燈泡就會亮起來，上層沒有座位時，顯示屏上的燈就會熄滅。只要看看安裝在巴士下層的顯示屏，就可輕易知道上層有沒有座位了。



同學們在網上搜尋相關資料



同學們嘗試接駁電路

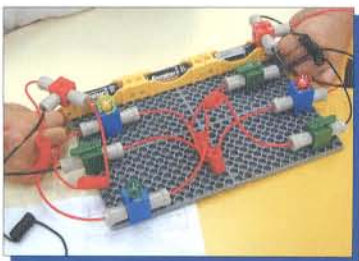


老師正在指導同學

## 假設

在我們製造這個發明時，曾假設很多製造方法，現在讓我們逐一介紹吧！

- 我們想到用紅外線熱感應器從上射下，來探測座位上有沒有乘客。當有乘客坐下，紅外線感應器就會感應到人體的熱力，顯示屏的燈泡就會熄滅，表示座位已被佔用。
- 我們又想過用光線感應器，一部分安裝在前排座位的椅背，另一部分安裝在座位的靠背上來探測，但是安裝複雜而且價錢貴，所以我們決定放棄使用光線感應器。



利用模型嘗試並聯及串聯電路



■ 最後，我們想到利用人體的重量，配合磁力同極相斥的特性和「閉合電路」的原理，來顯示座位有否被佔用。它的結構簡單，而且成本低、準確度高。因此我們決定選用這種方法。

## 原理

### 初期構思：

初時我們構思這個裝置是用人體的重量和「閉合電路」的原理。在座椅內裝置彈簧、銅片、電線等感應器來探測座位有沒有被佔用。

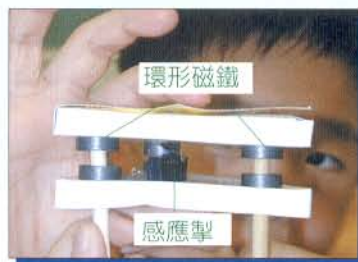
當乘客坐在座椅上的時候，乘客的體重會令兩片銅片互相接觸，形成閉合電路，下層顯示屏連接這座椅的燈泡就會亮起，表示這座位已坐有乘客。乘客離座後，彈簧使銅片分開，電路中斷，燈泡熄滅。

### 後期構思：

後來我們在試驗、製作和討論的過程中，對初期的想法作了以下的改良。除了保留利用人體的重量外，我們

1. 利用磁力同極相斥的特性來代替彈簧的功用。
2. 放棄用銅片而改用感應掣來控制閉合電路的開關。
3. 顯示屏顯示的訊號變為燈泡亮起代表該座位空出；燈泡熄滅代表已坐了乘客。

原理是當感應掣被壓下時，閉合電路中斷，燈泡就會熄滅，表示這個座位已被乘客佔用。當感應掣升起時，回復閉合電路，顯示屏上的燈泡亮起。



構思中的「磁力台」模型

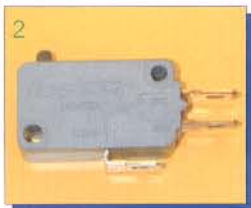
## 材料

### 實驗階段

1. 彈簧兩條：當乘客離開座位，壓力消失，彈簧就會令兩塊銅片分開，使閉合電路中斷。
2. 銅片兩塊：銅片合在一起，形成閉合電路。銅片分開，電路中斷。
3. 電線數條：連接成「閉合電路」。
4. 燈泡：顯示巴士上層有沒有座位。
5. 卡紙：製造顯示屏及「座無虛設」裝置的外殼。

### 改良階段

1. 環形磁鐵八粒：配上膠片，組合成「磁力台」組件，代替彈簧的功能。
2. 感應掣一個：感應掣向下按，閉合電路中斷令燈熄滅。感應掣彈起，回復閉合電路。
3. 電線數條：連接成「閉合電路」。
4. 燈泡：顯示巴士上層有沒有座位。
5. 電阻：燈泡不能承受高電流，故安裝電阻以減少電荷。
6. 電池：供應電力。
7. 透明膠片：用來製作「座無虛設」裝置，包括磁力台及模型外殼等部分。透明外殼可讓我們看到內裏的配件和組合。





## 設計

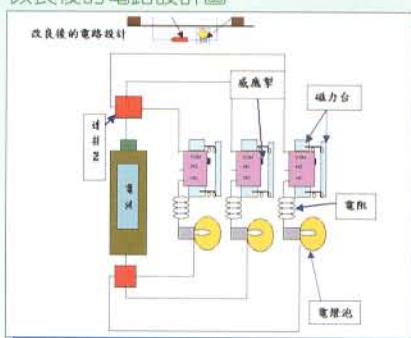
### 初步構思設計圖



### 改良後的座位設計



### 改良後的電路設計圖

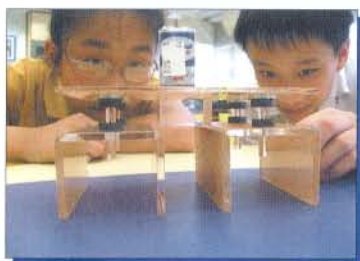


## 操作方法

1. 在下層裝上燈泡顯示屏，方便乘客查看。
2. 在上層的座位安裝「磁力台」及「閉合電路」，連接下層的顯示屏。
3. 當有乘客坐在座位上，乘客的重量使座椅內的「磁力台」向下降，壓在感應擊上令「閉合電路」中斷。這時顯示屏上的燈泡就會熄滅。
4. 乘客離開座位後，加在「磁力台」上的壓力消失，「磁力台」上升，感應擊彈起，回復閉合電路，顯示屏上同一位置的燈泡就會亮起，表示座位空置。



工友協助焊接電路



完成後的磁力台模型



完成後的「座無虛設」真實模型



## 優點

1. 方便乘客：乘客登上巴士後，只要看一看巴士下層的顯示屏便知道上層有沒有空出的座位。
2. 減少意外：減少乘客因尋找座位，上落樓梯而可能出現的意外。
3. 成本低廉：使用的材料只是感應擊一個、八粒環形磁鐵、膠片、一個燈泡和數條電線。
4. 容易安裝：我們只要把「座無虛設」安裝在座椅下，再用電線連接到下層顯示屏的燈泡便可以了。

## 改良

### 實驗階段：

早期的構思中，做這個發明的困難是如何使銅片能在乘客離座後自動分開。我們選用了彈簧的彈力來解決這問題。可是彈簧會因長期使用而失去彈力。

### 後期改良：

在改良時，我們用磁力同極相斥的特性來代替彈簧，不但耐用，而且不會生鏽。

### 其他改良方法：

每個座位都裝上「座無虛設」的裝置，線路的接駁會比較複雜，故此我們建議使用電路板及其他電子零件來解決線路複雜這個問題。它的好處是不需使用複雜的電線接駁方法。



## 感想

經過這次活動後，我對電的認識加深了很多，尤其是閉合電路。我覺得電十分有趣，因為它可以隨意配搭，還可以做很多實驗。我們在合作過程中，氣氛十分良好，同學之間又很合拍。當我們意見不同時，會一起討論。有時候老師會給我們一些寶貴的意見和教導。（張璋謙同學）

這次活動中，我學會了很多關於電的知識，例如：閉合電路等。以前我對電是沒有興趣的，但這個活動令我對電漸漸產生了興趣。另外，還令我體會到團隊精神的重要，如果我們不分工合作，一個人是沒法完成這件創作的。所以我覺得這個活動很有意義。（謝家輝同學）

參加常識百搭比賽，我學懂了很多有關電的知識，加深對閉合電路運用的認識，例如：知道甚麼是電阻等。通過分工合作，互相討論，和同學的友誼也增進不少，真是獲益良多。（羅振祥同學）

我很榮幸能夠參加「常識百搭」這個比賽。這次活動對我的意義真大。我在這裡學會了很多在課堂上學不到的知識。除此之外，我還結識了一些朋友，真開心。（阮沛豪同學）

我很慶幸能參加這個比賽，開心之餘，又能學到很多知識，還結識了幾個朋友。「常識百搭」這個比賽引發了我的科學探究精神和創意思維，以前對電一竅不通的我，現在有了更深入的認識。（林惠婷同學）

## 參考

1. 蘇詠梅 (2002)：《小學科學專題研習》香港，香港教育學院
2. <http://www.lljh.ptc.edu.tw/maillist/sir213/10-1磁.htm>（磁力的特性）
3. <http://www.lcsd.gov.hk/CE/Museum/Science/exhibit/1f/electric.htm>（閉合電路）
4. <http://www.kmb.com.hk/>（九龍巴士有限公司）
5. <http://www.audiodiy.idv.tw/>（電阻器的介紹）

## 鳴謝

感謝張煥儀老師、黃衍華老師和黃玉芬老師在過程中悉心的指導及一名校工協助電路的焊接工作，使「座無虛設」可以順利完成。



## 創意生活

## 萬能小幫手

萬能小幫手

後期製作

學校：軒尼詩道官立上午小學

組員：劉彥彰同學、陳天恩同學、  
曾錫安同學、黃子鈞同學

教師：陳子玲老師、鄺國普老師



## 意念

家中的清潔用品十分多，也佔用不少空間，每次看見家人清潔都很吃力，所以我們便設計出這個「小幫手」，安裝上不同的清潔配件以協助清潔工作。

我們這個「小幫手」的構思是從旋轉橡皮擦得到靈感。使用馬達原理轉動清潔用的刷、海棉、吸塵機和沙紙進行小規模清潔。例如，書桌、電腦螢幕、鍵盤、玩具……可以減省很多人力。

## 原理

1. 利用馬達將電能轉為動能，使配件操作。
2. 馬達原理：當電流流經線圈（導電部分）時，電流與磁場間的作用使線圈轉動。當轉至絕緣部分，電流不再導通但是慣性使得線圈繼續轉動。當繞一整圈後又導通了，如此循環。真正的馬達則利用整流器改變電流方向。
3. 一般吸塵機原理：利用吸力及吸咀內一具由摩打推動的旋轉震動刷進行清潔。

## 材料

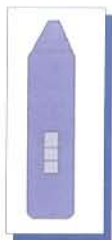
手柄：強力，可以左右旋轉的馬達、膠水管、轉向掣、開關掣、電筒彈簧、門後的磁石、電線（適量）

清潔配件：海棉、小型吸塵機、刷、沙紙、膠板、樽蓋（3個）

## 設計

這是小幫手的初步設計圖（圖一）

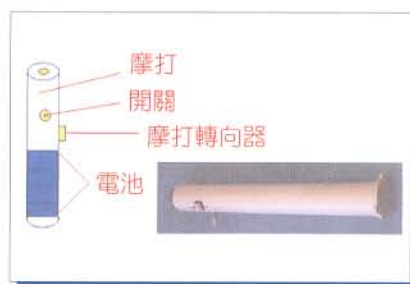
由於電動擦膠的轉數低和不夠力，因此我們修改了設計並嘗試製造一個模型。（圖二：摩打、電池盒、開關），但力量仍然不夠大，於是我們到深水埗鴨寮街買了一個較大力馬達，並用四枚中電池來推動它，結果成功了。（圖三：摩打轉向器、電池盒、開關、電池）



圖一



圖二



圖三



## 製作

### 初期

最初我們使用灰色的硬咭紙和已用過的棉地拖的掃頭，以符合環保的原則，亦可以輕易地轉動掃頭，但唯一缺點就是因使用咭紙而不能清洗。

我們使用咭紙來製造手柄，但因效果不好，所以改用旋轉橡皮擦的手柄。因為可以方便更換電池和容易清洗。



### 中期

後來，我們在模型船中取出兩塊金屬鐵片，接駁電線及馬達，並安上電燈掣的開關。馬達是來自棄用的電動牙刷來製成，效果較佳，但外表不太美觀，難以握持，轉力不大及清洗時很容易出現漏電情況。

在配件製作上，我們將清潔用的海棉、吸塵布和掃子貼在膠板上，但發覺轉動時，配件容易脫離馬達轉軸，而遇上摩擦力便會停下，最後改用膠樽蓋，將清潔物料貼在蓋的外圍，效果十分理想。

### 後期

為了解決馬達不夠力的困難，我們決定不用電動牙刷的小馬達，而親自到鴨寮街選購一個較大的馬達。為了節省成本，我們選用了裝修時用剩了的膠水管來做我們的外殼並以複雜的閉合電路來裝置這個「小幫手」。

### 吸塵機

我們製作的吸塵機是使用一個可以在市面上買到的小型吸塵機，然後將已損毀小型吸塵機的馬達棄掉，再用膠管子安上手柄。為了製造吸塵機，我們的馬達需要雙向轉動，於是，我們設計了一張電路圖。經過不斷的改良、試驗和失敗，用了大半天的時間，我們終於成功了。

## 優點

我們這個「小幫手」的優點就是可以方便帶去其他地方進行清潔。例如，旅行時可以在酒店清洗、在別人家中進行小規模而衛生的清潔工作……等等。這個「小幫手」可以給小童自己清潔，更可以給老人慢慢地清潔家居，真是又方便又可靠。這個發明不但安全，清洗手柄和配件又方便，更可以更換配件，例如用來刷洗的刷頭、吸水的海棉、吸塵機和用來打磨的沙紙等。這個發明真是很有功用呢！

## 感想

在製作這個發明的過程中，我們感到十分辛苦，因為要絞盡腦汁地想辦法解決問題。但是我亦學到不同的知識，例如，馬達的原理、連接電路……我們更學到互相合作，還增進了彼此的關係呢！這個比賽真是很有意義啊！

## 參考

1. 書名：《圖解十萬個為什麼——科學動力的應用》，海天出版社出版。
2. 串磁馬達的基本結構，參考自 [http://hk.geocities.com/my\\_cmf/GB/](http://hk.geocities.com/my_cmf/GB/)
3. <http://www.bmy.com.cn/>
4. <http://art.network.com.tw/ArtInformation/Project/king-11/main.htm>
5. <http://www.chinavista.com/travel/terracotta/b5main.html>



## 鳴謝

1. 各參加同學家長的協助
2. 比賽負責老師 —— 陳子玲老師和鄺國普老師
3. 軒尼詩道官立上午小學 —— 周以仁老師
4. 所有曾加以協助、鼓勵、提供資料及用品的同學、家長和老師





# 神奇的水控帳篷



學校：香港青年協會李兆基小學

組員：劉冠亨同學、陳芷蔚同學、  
葉詠詩同學、凌詠雅同學、  
黃文恩同學

教師：吳佩儀老師、徐佩華老師



## 目的

在突然下雨的情況下，許多人都來不及收回正在晾曬的衣服。我們這個「水控帳篷」的設計能在下雨時，令帳篷自動打開，遮擋雨水，避免弄濕衣服。這設計能幫助那些生活忙碌，時常不在家的人，避免在家中晾曬的衣服被雨水弄濕。

## 用途

用途是甚麼？

在下雨時或沒人在家時，帳篷可自動放下遮擋雨水，以免弄濕衣物。

最適合幫助哪些人士解決日常生活上的問題？

水控帳篷最適合幫助生活非常忙碌、時常不在家和在家中不易看見外面下雨情況的人。

## 材料

材料是否簡單和容易購買？

材料也算簡單和容易購買，不同的材料可到不同的地方購買。（參看下表）

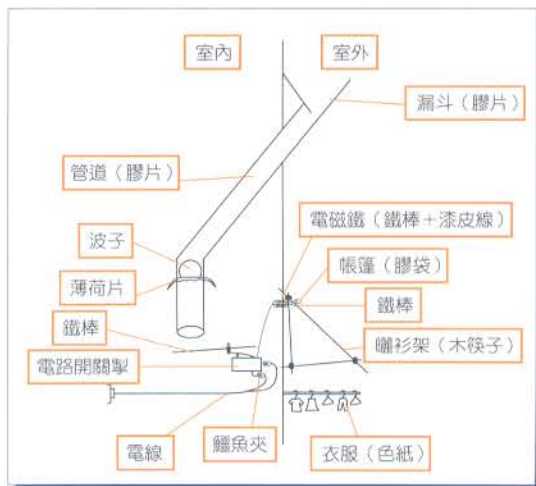
材料	購買地點
薄荷片	藥房
鐵棒、漆皮線、電路開關掣、電線、鱷魚夾	五金鋪
木筷子	超級市場
波子、色紙、發泡膠、膠片、膠袋	文具店



## 困難

過程中面對的困難和改良方法

在設計及製作模型時，我們遇到不少困難，於是我們要想很多辦法去改良設計。以下的圖解說明了我們所遇到的困難和改良的方法。





#### 困難4：閉合電路與電磁鐵不能成功控制帳篷的上落

原本我們是利用鐵珠將不閉合的電路變成閉合電路的原理來控制帳篷的，但我們發現利用電磁鐵所產生的磁場，不能產生足夠的排斥力把帳篷推下。所以我們改良設計，利用波子把閉合電路切斷，從而控制帳篷的拉落。

波子從膠管滾到開關扭的位置，把電路切斷。電源切斷後，電磁鐵上的磁力便會消失，帳篷上的鐵棒就無法被吸著而下跌，這便把帳篷拉下。

#### 困難1：波子擺放的位置

這裝置原是設計在室外的，但是我們更換薄片或將波子放回原位時，就不那麼容易了，所以我們把這個設計放在室內，方便更換以上的東西。

#### 困難2：鐵珠過重

因為鐵珠較重，薄片承受不住，所以改用波子代替。

#### 困難5：波子太輕，不能按下開關鈕

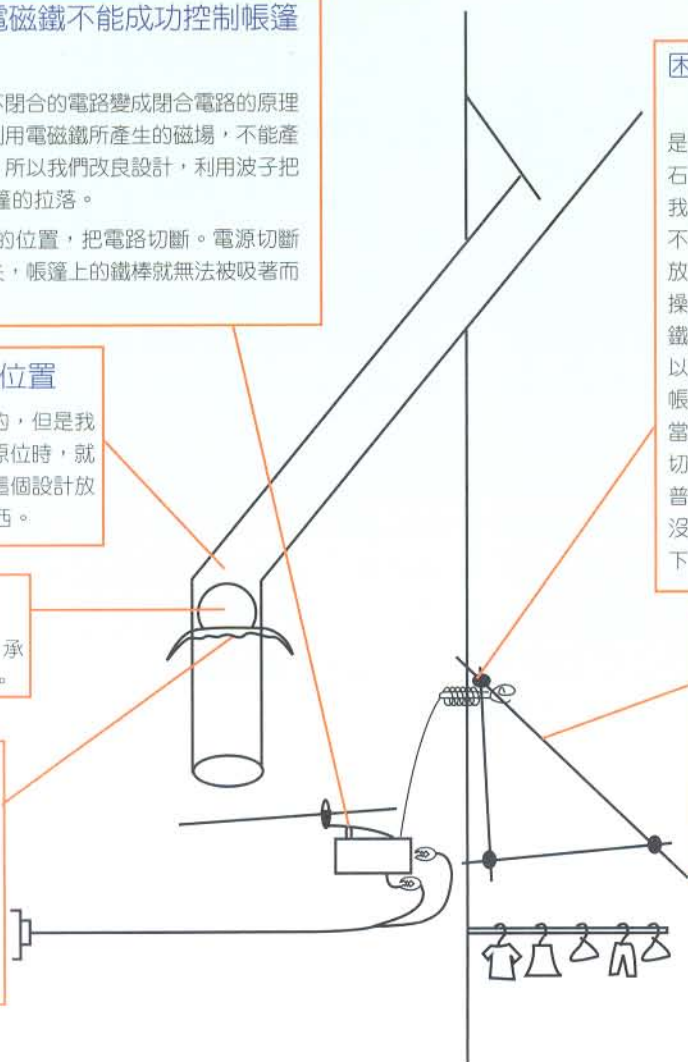
單靠波子的重量是不足夠按下開關鈕，所以加上一支棒桿，運用槓桿原理，當波子跌到棒桿的一端時，便能輕易按下開關鈕。

#### 困難3：電磁鐵的運用

在原有的設計中，電磁鐵是用來吸引著附在帳篷上的磁石，從而控制帳篷的位置。但我們發現電磁鐵所產生的磁場不能做到排斥的效果，令帳篷放下。所以我們改良電磁鐵的操作，並將帳篷上的磁石改為鐵棒。當電磁鐵通電時，便可以吸著附在帳篷上的鐵棒，將帳篷的位置固定，不會跌下。當波子跌到開關鈕上，把電源切斷時，電磁鐵便會變為一塊普通的鐵，由於兩枝鐵棒互相沒有吸力，所以帳篷便會放下，遮蓋衣物。

#### 困難6：拉篷式設計難於控制

帳篷原有的設計是拉篷式的，很難控制，所以我們便改為滾動式的帳篷，只用橡筋控制帳篷的位置，方便我們使用。



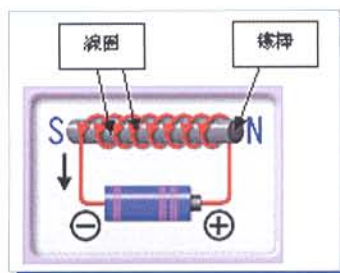
## 科學原理

### 1. 電磁鐵如何產生磁力呢？

電磁鐵是由鐵棒繞上漆皮線做的線圈製造而成的，通電之後，就會產生磁力。電磁鐵的圈數增加，磁力也會增強。

### 2. 電磁鐵如何令帳篷放下呢？

當電路閉合時，電流通過由漆皮線做成的線圈，產生磁力，鐵棒便成了電磁鐵，吸著帳篷的鐵棒，固定帳篷的位置。當電路不閉合時，就沒有電流通過線圈，令電磁鐵上的磁力消失，帳篷上的鐵棒就無法被吸著而放下來，遮蓋著衣服。



### 3. 如何將帳篷拉回原位？

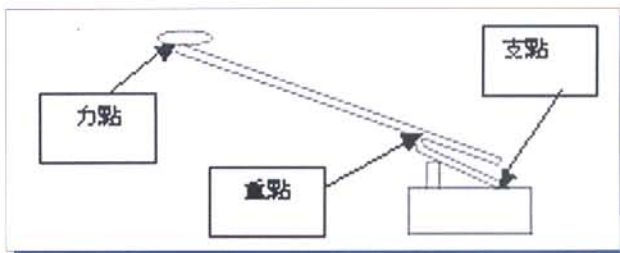
當橡筋向下拉動時，橡筋就會帶動帳篷的軸心轉動，捲起帳篷。

### 4. 槓桿原理如何配合波子開啟開關按鈕，將閉合電路切斷呢？

因為波子的重量不足以開啟開關按鈕。所以開關按鈕需連接一枝長長的棒桿，為了將力點與支點之間的距離增加，棒桿的長度需要加長。這樣，當波子墜落棒桿的一端時，開關鈕就很容易被開啟。

### 5. 為甚麼波子和帳篷會向下滑動？

這是因為地心吸力的緣故。地心吸力使波子沿著管道向下滑；又使附在帳篷的鐵棒在沒有被電磁鐵攝著的情況下沿著支架向下滑。





## 改良

整個設計仍有需要改善的地方，包括：

1. 雨水會沿著漏斗不斷進入屋內，所以建議管道連接多一條細管，使雨水通去坑渠，以免屋內被雨水弄濕。
2. 在管道的末端開一個小洞，方便我們取回波子。

## 總結

我們成功設計出「水控帳篷」，它某程度上可以幫助生活上忙碌的人士和常常不在家的人。不過也有其他地方可以改善得更好。

## 感想

在整個活動中，我學會了我們要經過嘗試才會得到一個好的經驗。就算是失敗，也是一個很好的體驗，在下次比賽中再努力。我覺得最有價值和最深刻的是我們師生間的感情增進了，我和組員之間的了解也多了。（黃文恩同學）

在整個活動中，我學會了電磁鐵的運作、作文和打字。印象最深刻的是學習槓桿原理。（葉詠詩同學）

我學會如何解決困難。我非常開心，因為可以做到一件能幫助別人的東西。（陳芷蔚同學）

我學了合作和與人溝通的技巧，如果大家不合作，就算你有很高的學問，都沒有用。我們更要面對困難，不要因小小困難而放棄。這次，我學會如何製作電磁鐵和帳篷支架。原來一般的鐵繞上線圈都可以有磁力的，利用漆皮線就可以將筷子接駁成支架。雖然很辛苦，但做出來的成果是很開心的。（劉冠亨同學）

在整個活動中，我學會了一些科學原理和科學知識。最有價值的學習是：遇到甚麼問題都要想辦法去解決困難。（凌詠雅同學）

## 參考

1. 電磁鐵的奧秘 <http://www.nhctc.edu.tw/class/nature/n10/n106/1.2.htm>
2. 電磁學 [http://class.ylc.edu.tw/~boe02/sin/bandit/ele\\_mag.htm#主選單](http://class.ylc.edu.tw/~boe02/sin/bandit/ele_mag.htm#主選單)
3. 電磁鐵磁極的形成 [http://content.edu.tw/primary/nature/ks\\_gc/ncthemel/im03/6-8-2.htm](http://content.edu.tw/primary/nature/ks_gc/ncthemel/im03/6-8-2.htm)
4. 槓桿 [http://content.edu.tw/primary/nature/ph\\_hs/phnature/addon/physical/power1.htm](http://content.edu.tw/primary/nature/ph_hs/phnature/addon/physical/power1.htm)
5. 西田和明（2003）。自己動手做有趣的科學電磁玩具。世茂出版社（台灣）。

## 鳴謝

我要多謝吳老師和徐老師。因為他們給了我們很多意見和鼓勵我們大膽嘗試。（黃文恩同學）

我要多謝吳老師和徐老師讓我參加常識百搭。他們會把自己想到的東西以問題形式作提示令我們知道。（葉詠詩同學）

我要謝謝老師和同學。因為他們常常幫助我，又鼓勵我們自己解決問題。（陳芷蔚同學）

我要多謝吳老師、徐老師和媽媽。因為吳老師和徐老師令我明白了一些科學原理（例如：槓桿原理）。若果沒有媽媽的同意，我便不能參加這個活動，所以我要多謝她。（凌詠雅同學）

我要多謝吳老師和徐老師，因為她們讓我們參加這個比賽和教了我們很多科學知識，例如：電磁鐵、槓桿原理、地心吸力等。（劉冠亨同學）



# 磁浮飯車



學校： 舊色園主辦可立小學

學生： 黎浩賢同學、陳雨陽同學、  
盧均樂同學、鄭志樂同學、  
周強健同學

教師： 陳綺雯老師、陸少明老師



## 意念

我們的學校(可立小學)是一所全日制學校，每天均有很多同學在校午膳，當中有不少同學是由家長於午膳時間送飯到校的，而工友叔叔、孀孀及家長義工每天均把這些飯盒送到我們的班房，以方便我們用膳。

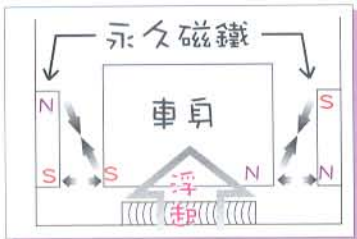
我們覺得他們這樣做實在是太辛苦了；因此，我們設計了「磁浮飯車」，希望藉此來減輕他們搬運飯盒的辛勞。

## 原理

「磁浮飯車」是利用磁鐵同性相斥及異性相吸的原理，使磁鐵具有抗拒車的速度，然後運用線型馬達的推動前進。

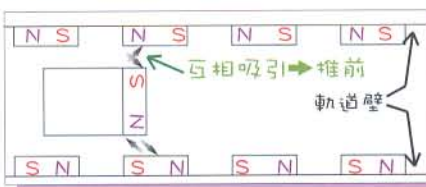
### 「磁浮飯車」浮起的原理

車身底部的極性與軌道壁下方的極相同，與軌道壁上方的極相反，因此可將車身向上排斥與吸引，從而浮起車身。



### 「磁浮飯車」前進的原理

利用線性馬達，將普通馬達轉動的力量轉移為直線移動的力量。同樣地，利用磁力的排斥力與吸引力，使浮起的車體能向前加速或減速。



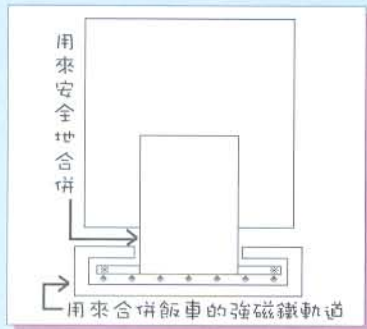
## 材料

經過討論後，我們決定用下列材料製作「磁浮飯車」模型，原因如下：

選用材料	選用原因
飯車 體積最小之紙包飲品盒（在下方及兩旁貼上極性相同之永久磁鐵）	輕身，容易浮起及在軌道上行走
軌道 將漆皮銅線繞在鐵枝上，接駁電源及開關鍵，組成電磁鐵，再固定於木板上。	電磁鐵的磁性較強，可靠它的相吸及相斥力量將車體浮起。
軌道兩旁 軌道兩旁將不同極之永久磁石相間固定於木板上。	車體經過時，車體上的磁石與軌道上方的磁石會因「同性相斥，異性相吸」的原理而推進，減少車體與軌道的摩擦及能量的消耗。



## 設計 初步設計圖



## 過程

在製作模型階段，我們進行了以下的實驗及探究活動，探討以下問題：

### 1 甚麼因素會影響電磁鐵的磁力？

測試電磁力強度的方法：

- 1) 將漆皮銅線繞於鐵棒上，接駁電源成電磁鐵
- 2) 測試電磁鐵可吸攝之大小相同的萬字夾數目
- 3) 可吸攝的萬字夾數目愈多，磁力就愈大

實驗一：在相同大小及長度的鐵棒上繞 100 個線圈，接駁不同數目的電芯，記錄電磁鐵可吸攝之萬字夾數目。

結果：電芯數目愈多，可吸攝的萬字夾數目愈多。

結論：電芯數目愈多 ➡ 磁力愈大

實驗二：在相同大小及長度的鐵棒上繞不同數目的線圈，接駁相同數目的電芯，記錄電磁鐵可吸攝之萬字夾數目。

結果：線圈數目愈多，可吸攝的萬字夾數目愈多。

結論：線圈數目愈多 ➡ 磁力愈大

實驗三：比較兩個電磁鐵可吸攝之萬字夾數目

(i) 100 個線圈 + 1 個電芯

(ii) 200 個線圈 + 2 個電芯

結果：電磁鐵 (ii) 可吸攝的萬字夾數目較 (i) 多

結論：增加線圈及電芯數目 ➡ 電磁鐵磁力增強

### 2 車身及路軌的磁石要怎樣擺放，車身才可浮起呢？

方法：1) 永久磁石（磁圈）固定於小紙盒內（北極向上）

2) 將大小不同的磁圈貼於小紙咭上（北極向上）

3) 嘗試將小咭紙懸浮於盒內旁邊位置

結果：小咭紙上的磁圈與盒內的磁圈大小相同 ➡ 小咭紙才會浮起

結論：車身的磁力與車軌上的磁力要相若，而兩者磁極需相反。



### 3 車軌旁的磁石如何擺放才可令車身於路軌上前進？

方法：1) 將磁圈固定於車身兩旁

2) 將磁圈固定於兩塊木板上（磁極相間擺放）

3) 將這兩塊木板相對擺放，中間放另一相同木板，然後固定位置。

4) 將車身向前推進，嘗試推進的效果。

結果：磁圈距離愈近，可感覺之推進力愈大，但車身上的磁圈會被吸在木板的磁圈上。

結論：盡量把車身上的磁圈與木板上的磁圈拉近以達至平衡，既有一定的推進力，車又不會被木板吸住。

看罷！電磁鐵的威力！

### 4 如何令飯車行走得更暢順？

方法：1) 將摩打固定在紙盒做的車身上

2) 將車身放於不同的平面上試行（包裹著包書膠之磁條及木板）

結果：車身在磁條上較在木板上推進需時較短

結論：車身在較平滑的表面上較易向前推進



我們正嘗試飯車的浮力。



## 困難

製作過程中，我們遇到不少困難：

1. 需接駁很多電芯以增加電磁鐵之磁力，但耗電量大及電磁鐵的磁力持久性低。
2. 電磁鐵的磁力未能將小紙盒車身浮起。
3. 木板兩旁的磁圈吸攝車身上的磁圈，令前進非常困難。
4. 怎樣令車身於固定位置停下來及再啟動？
5. 如真的將軌道設於走廊，應如何解決阻礙走火通道問題？



成功了！我們終於有飯吃了！

## 改良

為解決以上問題，我們作出以下改動：

1. 以包裹著包書膠之磁條作軌道，代替電磁鐵，減少摩擦力。
  2. 以紙製作車身，並接駁馬達及扇葉，增加車身推進力。
  3. 木板兩旁不安置磁鐵，以免影響車身推進。
  4. 車身底部不安置磁鐵，以減低摩擦力，令車身可於平滑之磁條軌道上行走。
  5. 於車身前裝置固定的小型磁石，以便吸引在安置課室門前的鐵片，使它能於固定位置停下來。
  6. 車身摩打接駁開關鍵，以便控制車身開啟時間。
  7. 路軌設計成可摺疊形式，底部用作張貼學生作品之壁報板，除午膳時間外，路軌可摺疊及作展示學生作品用。
- 經改良後，新的「磁浮飯車」面世了，它主要是以風力推動。



我在分辨磁環的極性。

## 總結

設計磁浮飯車的目的是為了減輕工友叔叔、嬸嬸及義工家長搬運飯盒之辛勞，我們參考了很多書籍及網上資料，了解磁浮列車的原理。在製作模型過程中，我們認識到合作的重要性，經過不斷的探究，雖然我們最終不能製作真正以「磁浮原理」推動的飯車，但我們也很滿意現在的成果，希望「磁浮飯車」能在我們的校園出現，為我們創造理想的校園環境。

## 感想

我覺得這次科學探究很富挑戰性，令我知道「磁浮」的原理及團體合作性的重要，我真的感謝教導我們的兩位老師。  
(黎浩賢同學)

我和同學及老師一同製作這個「磁浮飯車」，不但可以學到很多科學原理，而且還學會與別人合作及合群的重要性。雖然，我們在研究過程中遇到很多困難，但最後，那些問題大多都能解決。其實，只要我們能努力不懈，就會成功。所以我以後也會不斷努力地學習及嘗試。  
(陳雨陽同學)

經過這次「常識百搭」專題設計比賽，我覺得很開心。因我學會了群體精神及與人分享的重要性，我與整組成員還比以前 friend 呢！  
(盧均樂同學)

我十分喜歡科學，更喜歡科學探究活動，今次我們雖然未能研製「磁浮飯車」，不過，我們亦能把握是次失敗的經驗，去研製用風力推動的飯車。相信我們如再花多些時間，必可領略到磁浮的原理。  
(鄭志樂同學)

在此，我要感謝陳綺雯老師及陸少明老師。她們不斷地給我們很多寶貴的意見，我真的感謝她們。  
(周強健同學)

## 參考

1. 高源清 (2002) 《小牛頓科學館 19》 台灣：牛頓出版股份有限公司
2. 蘇詠梅 (1999) 《香港小學科學探究活動舉隅》 香港：香港教育學院
3. 磁浮火車原理 <http://140.127.212/huang/stephen/page/newpage1.htm>
4. 磁浮玩具 <http://www.levio.com.tw/images/image003.jpg>
5. 磁浮列車技術解說 <http://web.chsh.ntct.edu.tw/010036/page7.htm>

## 鳴謝

陳綺雯老師和陸少明老師



# 乒乓球發球器



學校：佛教明珠學校

組員：張其龍同學、羅本基同學

教師：許定國老師

## 意念

一天，我們在操場上看見有三位同學，其中兩位在打乒乓球，而另一位因只得他一個人，不能練習，要等到那兩位同學分出勝負後才能打。於是我想：「如能製造一部乒乓球發球機，這樣那個同學就能獨自練習了。」

我們到沙田的歡樂天地裡遊玩，玩了很多遊戲，其中一個遊戲是將一些球放進一個像槍形狀的發球機內，按開關掣，那些球就會射出來。於是我們就利用這個原理做一個乒乓球發球機。

## 目的

我們製造這部乒乓球發球機的目的是幫助那些乒乓球員能獨自練習打乒乓球的技巧。

## 原理

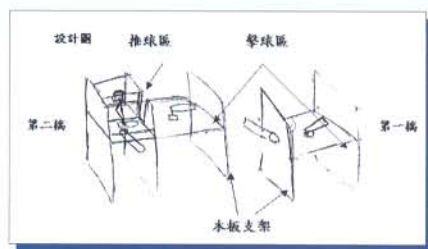
我們利用閉合電路令馬達轉動，再利用槓桿原理，和齒輪的轉動把乒乓球打出。

## 材料

木板、馬達、齒輪、尺子、匙羹、雪條棒、紙、熱溶膠。

## 製作

- 首次：我們用一個普通的馬達和一枝雪條棒，然後把雪條棒放在馬達的軸心作擊球之用；分別試用了 1.5V 和 9V 的電芯嘗試把乒乓球打出。  
**結果：**雪條棒和馬達運行的力度不足以將乒乓球打出！
- 第一次改良：我們嘗試換上一個較強的馬達和電池，用同樣的方法把乒乓球打出。  
**結果：**力度仍不足以把乒乓球打出。
- 第二次改良：我們為馬達加上齒輪來幫助推動雪條棒，仍然使用 9V 電池，然後嘗試把乒乓球打出。  
**結果：**加上齒輪後，馬達的速度減低了，不能打出乒乓球。
- 第三次改良：1. 我們加強電池的數目來提升馬達的轉數，另把齒輪調校至力度和速度互相配合，接著再次把乒乓球打出。  
**結果：**終於成功了。
2. 另外，我們還把雪條棒換上了一把尺子，嘗試不斷打出乒乓球。  
**結果：**問題出現了，乒乓球沒法逐個停留在發球的起點上。





第四次改良：

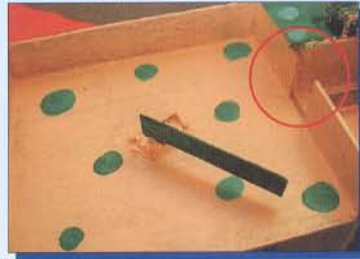
於是，我們嘗試利用廁紙筒的凹位擋著乒乓球，以防止乒乓球跌出，我們再次嘗試開動馬達把乒乓球打出。

**結果：**雖然幾球也能成功打出，但是第二次試驗時，因乒乓球被卡住令尺子突然斷了！

完成品：

我們想到推球區，利用一枝膠匙貼在另一個轉得較慢的馬達上，放在乒乓球上面轉動，把乒乓球一個個地推出到轉台去，再把兩把尺子貼在一起作軸心。

**結果：**終於成功了，乒乓球一個個推出另一面，讓尺子將其打出，同時我們也發現原來放球的位置也能影響到球發出來的力度啊！

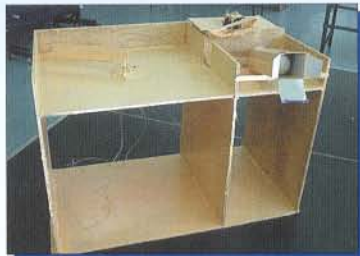


用尺子做的乒乓球發球棒

乒乓球由右方的通道放出來

## 困難

製作時我們遇到不少困難，曾經因為馬達轉數不夠快，我們換了較強轉數的馬達，但因馬力的轉數太強，發泡膠做的支架根本不夠承托力，很難做到支撐發球器的功用，所以後來改用木板製作乒乓球發球器的支架。



經改良後的木製乒乓球發球器



初期設計的發泡膠製乒乓球發球器

## 優點

這個發球機不但可以令球員獨自練習打乒乓球，而且發出來的球會射向不同位置，可以更有效地訓練我們的技術。

## 改良

1. 雖然乒乓球發球機也能給球員作訓練之用，但是如果能在發球機的底部加上一個用馬達推動的大齒輪，那麼發球機的底部就能左右轉動，令乒乓球射向不同位置的機會增加。
2. 電源耗電量大，如能換上流電源供電會更好。
3. 用其他的工具增加盛載乒乓球的數量。

## 感想

我們能參加這個比賽，覺得很高興，因為這個比賽令到我們懂得如何分工合作，也令我們更喜歡自製一些科學用品或玩具。我們經歷了這麼多的困難，終於成功令這部乒乓球發球器面世，實在非常開心，亦令我們增加了自信心。

## 鳴謝

我們能成功做出這部乒乓球發球機，全靠學校為我們提供充足的資源及支持，還有老師悉心的指導，在此我們衷心感謝杜校長、許老師及我們的學校。





主題公園

物盡其用

創意生活

# 夢想校園

## 聰明書包



學校：世界龍岡學校馮耀卿夫人紀念小學

學生：李梓鵬同學、陳家成同學、劉穎嫻同學、王妙娟同學、甘慧儀同學

教師：麥淑儀老師

### 目的

現今學童的書包重量實在值得家長們關注，學生除了要帶書本上課外，還要帶大量的東西上學，例如功課、文具、美勞用品、手帕……尤其是功課，現今功課的類別很多，有工作紙、作業簿、圖畫、資料搜集冊、專題研習冊等……這些都是學童書包的負擔。

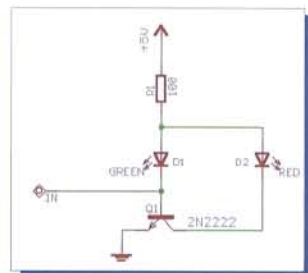
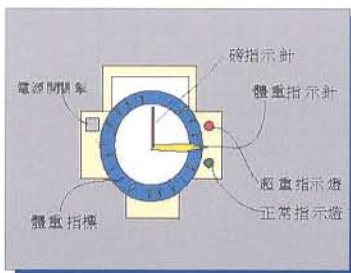
不過，很多家長及同學，都不知道自己所背的書包重量，可能會影響自己的發育情況，尤其是對脊椎的影響，因為過重的書包會對學童正在發育的脊椎構成不良影響，可能使他日後變成寒背或更嚴重……

所以，如果我們可以設計一個書包，能自動地令我們知道它有否超重，那就好了。如果可以按著人體不同的重量比例來量度，那就更清楚了。

另外，我們都曾嘗試過沒有帶功課而給老師責備，如果這個書包可以定期發出聲音，提醒我們收拾書包便好了，只要我們一聽到鐘聲，便知道是時候收拾書包了。那麼，我們這便不會忘記帶功課了，再加上一張上課時間表張貼於書包外，則更能提醒我們每天的上課節數，從而收拾好自己的書包，做一個好孩子。

### 原理

1. 學童書包的重量不應超過其體重的15%。
2. 根據不能超過其重量的15% 而計算出重量指標，重量指標是顯示學童身體的重量。
3. 利用電子電路把吊磅顯示的數值轉換成超重顯示。
4. 利用J.P. Krauss 所設計的電子線路，當磅的指針觸及體重指示針時，會使紅色顯示燈亮起，表示書包的重量超於該學童的體重比例，相反，若指針沒有觸及體重指示針，綠燈便會亮起，表示書包的重量沒有超於該學童的體重比例。這線路的设计如右圖：

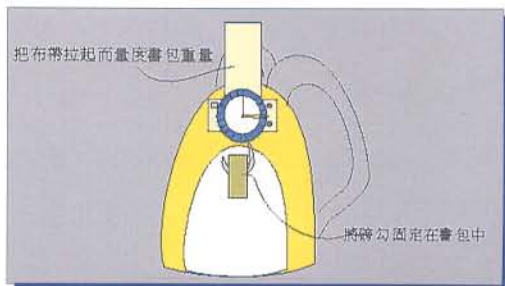


### 材料

吊磅、書包、開關掣、電子鬧鐘、電磁箱、電芯、顯示燈、日液體。

### 設計

設計圖解





## 過程

1. 選擇正確的磅運用於聰明書包內，例如是吊磅或是浴室用的磅。
2. 把吊磅加工，使它能附於書包內。
3. 怎樣把加工後的吊磅量度器放於書包內，使之能與書包重量與人體重量連成關係。

## 用途

### 用途 / 應用

1. 利用吊磅，量度人體與書包重量的關係(書包負重不能多於人體重量的15%)，若不超過比例時，綠燈便會亮起來，若超過比例時，紅燈便會亮起來，這樣簡單方便，學生一看便知道自己書包的重量有否超重。
2. 利用鬧鐘，提醒學生收拾書包，例如學生可把鬧鐘調校到下午六時響鬧，當聽到響聲後，學生便知道是收拾書包的時間了。
3. 附設一張上課時間表於書包外，使學生於收拾書包時，更加方便。

### 優點

1. 聰明書包操作簡單，所需的材料不多，而且學生容易明白自己的書包與身體重量比例有沒有超重。
2. 鬧鐘容易使用，學生聽到響鬧後，便能提醒自己收拾書包。

## 改良

### 困難

1. 尋找一個合適的磅。
2. 如何把電子感應量度功能置於磅中。
3. 擺放吊磅的位置。

### 改良 / 建議

1. 利用其他的磅來代替吊磅，使量度書包時，不用把書包吊起。
2. 除了利用顯示燈外，可加音樂發聲器。
3. 利用電腦幫助操作及計算人體與書包的負重比例。
4. 把鬧鐘與吊磅合成一個儀器，並放於書包底，而不作外露，這樣會較美觀。

## 總結

透過聰明書包，可幫助學生明白怎樣的書包重量，才算是超重。假若知道自己的書包超重後，就要把書包內的物件盡量減少，以免影響學童的脊椎發育。不過，聰明書包也有不足的地方，例如，時間表及吊磅外露於書包外，不是太美觀；其次，吊磅也有一定的重量，會增加書包的重量呢！

## 感想

我們都認為，透過探究聰明書包這個課題，確實令自己注重人體重量比例與書包的負重。原來書包的重量可以影響人體的發育，實在不能忽視。與老師一起商量怎樣製作這個聰明書包時，我們一起嘗試不同的方法，使負荷物能真正按重量而量度得來，我們的書包更因此而損壞了呢！不過，透過這個學習過程，我們明白到很多事情，透過試驗、然後失敗、再試驗，才會找到成功的路。

## 參考

教育統籌局制定之學童書包重量指引。J.P. Krauss 所設計的電子線路。

## 鳴謝

世界龍岡學校馮耀卿夫人紀念小學



# 濾水再生匣

水再生匣

鳳溪學校上午校



學校：鳳溪廖潤琛紀念學校上午校

學生：曾偉傑同學、趙洪政同學、沈慕宜同學、鄭敏霞同學

教師：葉治浩老師、嚴芷若老師

## 意念

我們決定以「濾水再生匣」作為今次參賽題目，除為了響應環保外，亦因為我們剛在六年級常識科課程內，學會了有關水質污染的知識，所以便希望能學以致用，為學校節省金錢。此外，我們還希望藉此宣揚環保意識，讓同學們更愛護大自然，希望地球的污染問題能早日得到改善。

## 探究

### 收集方法

我們今次將會在禮堂上蓋收集雨水。選擇禮堂上蓋作收集地點的原因是因為我們學校禮堂的建築設計是非常獨特的。禮堂上蓋有一塊綠色的墊，它可以疏導雨水，令水流更加暢順，收集更多的雨水。雨水收集後，我們會暫時儲藏在膠水瓶內等待過濾，之後我們會用那些經過過濾的雨水去清潔、灌溉和散熱。另外，在夏天時，還可以把雨水淋在禮堂的上蓋幫助散熱。

### 雨水的用途

經過我們一番討論後，決定把收集回來的雨水用作以下幾種用途：

灌溉	替學校範圍內的植物及小農莊內的盆栽灌溉。
清潔	清潔籃球場及有蓋操場，但不會用作清潔校舍，因雨水未經消毒。
散熱	由於禮堂沒有空調設備，利用雨水淋在禮堂上蓋，達到散熱的功能。

由於不同的用途對水質的要求有所不同，以下是一個簡單的總結：

灌溉	水的酸鹼度要適中，大約由（5.5 度 - 8.5 度），不可有異味。
清潔	能使一般的家用清潔劑發揮功用，不可有異味。
散熱	水中不應有可見的污染物，不可有異味。

## 實驗（一）：測試水的散熱效能

為了更加詳細講解內裏的結構，我們繪畫了圖一，讓大家更易明白。把 A 和 B 膠樽一起放在陽光下照射半小時。（備註：我們應以相同用料的膠樽（A 和 B 膠樽）完成實驗，從而得到更準確的結果。）

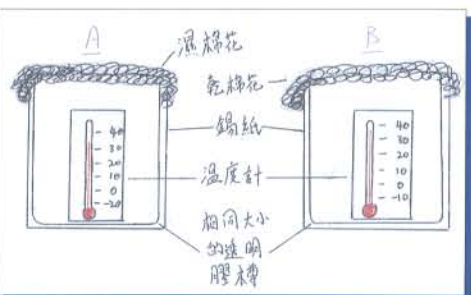
結果：

	A(用濕棉花覆蓋)	B(用乾棉花覆蓋)
溫度（半小時後）	33.5 ° C	36.5 ° C

結論：由實驗結果得知，水份可以吸收部分熱能，令 A 膠樽的溫度較 B 膠樽低。所以我們相信在陽光猛烈的日子，在禮堂的上蓋淋水，是可以達到替禮堂降溫散熱的功用。

## 材料

收集雨水	大量膠樽
實驗（一）	溫度計 x 2、錫紙、棉花、透明膠樽 x 2
觀察（一）	燒杯 x 2、雨水、自來水
試驗（一）	燒杯 x 2、石蕊試紙、雨水、自來水
試驗（二）	燒杯 x 2、玻璃棒 x 2、靚液、雨水、自來水
實驗（二）	膠樽、燒杯、濾紙、海沙、砂礫、活性炭、雨水



圖一

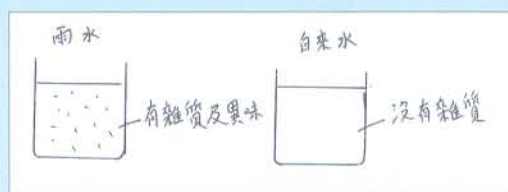


## 雨水性質

從觀察中，我們發現在收集回來的雨水中，有大量肉眼可見的污染物及發出一些異味，較重的污染物會在一段時間後，沉澱到器皿的底部；較輕的則懸浮在水中。

### 試驗（一）：測試水的酸鹼度

**結果：**將石蕊試紙分別放入兩個裝有雨水、自來水的燒杯中。從試驗結果得知，雨水的酸鹼度和食水沒有大分別，都是約 6 度。



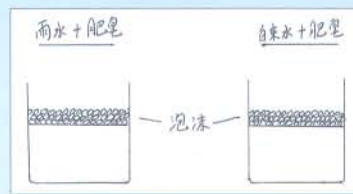
(由於相片未能清楚展現觀察結果，所以我們改用繪圖表達。)

### 試驗（二）：測試雨水的軟硬度

把肥皂溶於水中，用玻璃棒攪弄，使其發泡，看看雨水和食水發泡的分別。

**結果：**從試驗二得知雨水和食水都同樣能使肥皂發起同等份量的泡，並且不易散去。

**結論：**從以上的觀察和測試得知，雨水的酸鹼度和軟硬度大致上與自來水沒有甚麼分別。所以，我們只需要把可見的雜質和異味從雨水中移去便可。而經過一陣子的資料搜集後，我們決定用過濾法把雨水淨化。



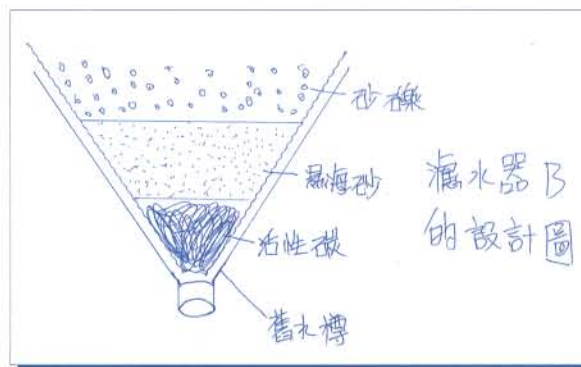
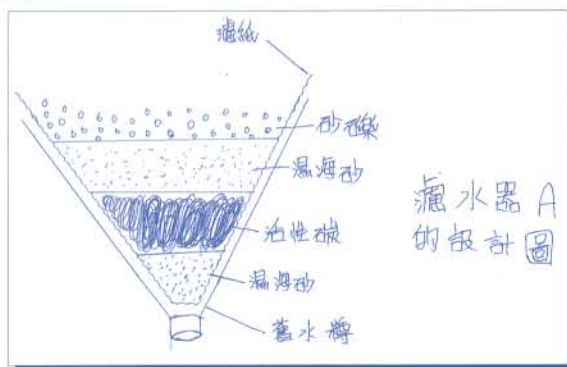
## 雨水的過濾

細砂和砂礫是用來製作過濾器最常用的材料。當水流經細砂濾層時，因雜質無法通過細砂間微小的孔隙而與水分隔，從而淨化了水。我們又可以用活性碳來過濾，因為活性碳具有多孔性的結構，比細砂的孔還要細很多倍，表面面積又大，而且活性碳的性質非常穩定，不易與其他物質產生化學反應。一公克的活性碳表面面積約有幾個籃球場般大，所以許多污染物因通不過這些小孔而停留在活性碳的表面（俗稱吸附），同時又可去除異味。活性碳對於少部分重金屬亦有部分的去除作用。而在日常生活中，很多養魚人士都會利用活性碳來過濾水族箱的水。因此我們今次會利用細砂、砂礫和活性碳來過濾雨水。



我們設計了以下兩款濾水器，並比較它們濾水的功能。

### 設計圖



### 步驟

1. 利用同樣的物料製作濾水器 A（四層設計）和濾水器 B（三層設計）。
2. 利用濾水器 A 和濾水器 B 來過濾兩份同等份量的雨水。

### 結果

	濾水器 A (四層設計)	濾水器 B (三層設計)
時間	1 分 12 秒	40 秒
污染物	沒有污染物	沒有污染物
異味	較微弱	較強烈

### 結論

1. 因為濾水器 A 的最底層是一層海沙，它可以減慢雨水的流速，使雨水有更長時間在活性碳濾層停留。所以濾水器 A 比濾水器 B 更能去除雨水中的異味。
2. 我們決定用濾水器 A（四層設計）來過濾收集回來的雨水。

### 心得

其實我們將雨水存放在舊水樽一段時間後，已經將雨水中一些較重的污染物沉澱，所以當我們從舊水樽把雨水倒出來時，要慢慢地倒，以免把沉澱物也一併倒出來，加重了過濾器的負擔，縮短過濾器的壽命。



## 財政效益

若要計算本計劃每年可替校方節省多少金錢，我們則需要知道以下的資料：

### 資料來源

平均每年的降雨量	2214.3mm	天文台網站
禮堂上蓋的面積	180m <sup>2</sup>	自行量度
水費（非住宅用戶）	4.58 元 /m <sup>3</sup>	水務署網站
排污費	1.2 元 /m <sup>3</sup>	渠務署網站

### 計算步驟：

$$\begin{aligned} & 1. \text{ 每年可從禮堂上蓋收集的雨水量：} \\ & (2214.3 \div 1000) \times 180 \\ & = 398.574\text{m}^3 \end{aligned}$$

每年可從禮堂上蓋收集到 398.574 立方米的雨水。

$$\begin{aligned} & 2. \text{ 本計劃可替校方節省的金錢有：} \\ & 398.574 \times (\$4.58 + \$1.2) \\ & = 2,303.75771 \text{ 元} \end{aligned}$$

所以預算本計劃每年可替校方節省 2,304 元

## 困難及改良

1. 部分雨水會在禮堂上蓋被太陽蒸發，因此，收集回來的雨水數量會比預期少。
2. 每年的實際降雨量都會與平均降雨量不同，因此實際節省到的金錢，也會與預算的有出入。
3. 雨水中含有很多污染物，因此在做實驗和收集雨水時要注意衛生，戴上手套、口罩，實驗完畢後應立即洗用具及雙手。
4. 從數次收集雨水的過程中，我們發現要用很多的膠樽才足夠把全部雨水收集起來。剛巧校方因 SARS 把全校的無蓋垃圾桶改為腳踏開關式有蓋垃圾箱，於是我們便把這批被遺棄的「大飯桶」清洗乾淨，用來收集雨水。

## 總結

透過一連串的實驗，我們認為收集回來的雨水只要經過過濾，便可用作清潔、灌溉和散熱。雖然我們還沒有正式在校內推行這項計劃，但在研究的過程中，我們不但對母校更有歸屬感，還認識了一些有關水的科學知識。只是一杯透明的水，已包含了這麼多科學原理，科學實在是一門有趣的學問。

## 感想

我很高興在今次的過程中，學會了水的酸鹼度（PH）和軟硬度。在不同的用途下，對水的性質也有不同的要求，還可以學會一些以前不懂的有關水的知識，真是一舉幾得！（曾偉傑同學）

我覺得這次活動十分之好，因為可以學到更多關於水的資料，又可以令我和曾偉傑的友誼增加了好幾倍，真是十分之好的啊！（趙洪政同學）

在這次的製作過程中，我學懂了如何將水過濾循環再用，也學懂了原來水也有不同的酸鹼度和軟硬度，若果用鹼性或酸性過高的水灌溉，就會令植物枯萎，又若果用硬水來清潔，就會達不到清潔效果等。而我們也學會了環保和節省，原來雨水也可經過過濾而再用。我們今次還能替校方節省金錢。而過程中我們遇上很多困難，幸好也有同學和老師互相幫助，大家也增進了彼此的感情。我更學會了分工合作和團結精神。（沈慕宜同學）

我在這次製作過程中學會了許多知識，例如如何過濾雨水，如何收集雨水等等。在製作過程中，我學懂了合作精神，更能夠為學校節省金錢。（鄭敏霞同學）

## 參考

1. 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比賽籌委會。
2. 林鬱工作室主編 (1996)：《十萬個為甚麼？化學篇 3》，台北，少年兒童出版社。
3. 林碧琪等 (2001)：《小牛頓科學館 16》，台灣，牛頓出版公司。
4. 郭鴻欽 (1996)：《生生不息的水》，台灣，人類文化事業有限公司。
5. 何佩然 (2001)：《點滴話當年—香港供水 150 年》，香港，商務印書館有限公司。
6. 佟玉衡 (1998)：《實用廢水處理技術》，北京，化學工業出版社。
7. 香港天文台：<http://www.weather.gov.hk>
8. 水務署：<http://www.info.gov.hk/wsd/index.htm>
9. <http://www.arowana.com.tw/023.htm>

## 鳴謝

葉治浩老師、嚴芷若老師、葉錦德老師及阮仲基教學助理。



# 常識自搭



「神秘古埃及」的示範展品製作精美，其中這個用了磁力原理設計的海盜船就最好玩。  
神秘古埃及 — 天神嘉諾撒學校（上午校）



猜不到同學連氧氣筒也可製作出來。  
輕便氧氣筒 — 大角嘴天主教小學（海帆道）



這位同學在示範中為何做出這樣趣怪的表情？  
自動收衫器 — 玫瑰崗學校小學部



養魚不一定要購置魚缸的，汽水膠樽都一樣可以用上。  
環保寵物飼養器 — 鳳溪廖潤琛紀念學校下午校



書包也要做好防盜準備，當小偷拉開書包拉鍊時，蜂鳴器就會響起！  
防盜背囊 — 石湖墟公立學校（上午校）



初生嬰兒的父母終日忙著為BB換片，有了「尿濕寶寶」，以後BB撒尿後就會播放出音樂提示了。  
尿濕寶寶 — 天主教博仁上午校



用電池保暖的發熱衫，踏入冬天就大派用場了。  
衝溫保暖衣 — 聖保羅男女（堅尼地道）小學



小學生設計出來的「潛水艇」可上下浮沉航行。  
水底漫遊者 — 仁濟醫院蔡衍濤小學



手動發電的電筒，不用電芯也可以作照明。  
動力電筒 — 孔教學院大成小學



用紙扇作書桌的屏障，保護私隱外，桌邊的磁石可吸著金屬製的文具，避免不小心推落地上。  
磁屏書桌 — 聖文德天主教小學



師生開心合照  
空中花園 — 黃埔官道小學



很花心思佈置的作品 - 活力園  
活力園 — 聖公會靜山小學上午班



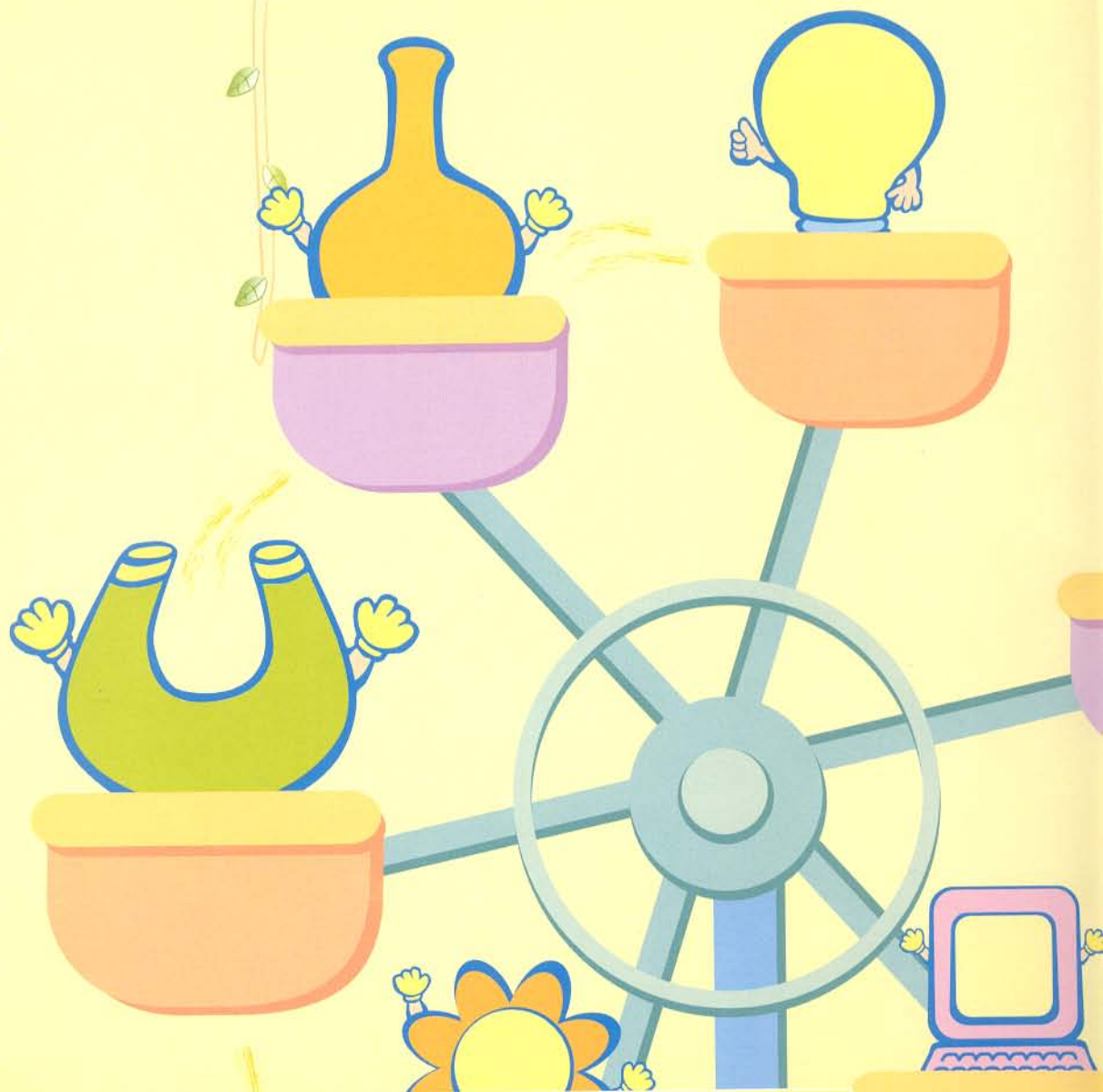
比賽分兩天、下午共四節舉行，單是一節的比賽就吸引了數百師生參觀了。

評判逐一欣賞各隊伍的參賽作品，同學更要向參觀者講解展品所運用的科學原理。



獎項及禮物都很豐富呢！





書 名：小學科學專題研習 —— 創意之匙  
主 編：蘇詠梅  
編輯委員會：梁偉明、殷翠荷、許柏玲、梁慧芝、謝育倫、殷慧兒  
出 版：第六屆「常識百搭」科學專題設計比賽籌委會  
特別鳴謝：S-Team Production Co. Ltd. 設計及製作  
日 期：二零零三年

版權為主辦機構所有，歡迎作教育用途，請列明出處。