

小學科學學習活動

經驗彙編

內附光碟

蘇詠梅主編

主編的話

要推廣小學科學教育，加強課堂教學當然重要，但課堂的教學並不能完全滿足學生的科學學習需要。要培養小學生同時擁有科學知識和科學探究技能，對周遭事物作敏銳的觀察和有周密的分析思考能力，除課堂內的教學外，還要引導學生參加各種科學學習活動。多讓小學生參與不同的科學學習活動，有助學生鞏固於課堂內的學習，引起學生學習科學的興趣，提昇學習效能，擴大知識的領域。

《小學科學學習活動—經驗彙編》的編撰是第三屆「常識百搭」小學科學發明及專題設計比賽參賽隊伍的心血成果，是同學及老師就小學科學學習的經驗的反映，具有極大的參考價值。這本刊物，是同類型刊物的第三本。第一本《科學探究活動：理論與實踐》，於一九九〇年出版；第二本《小學科學探究活動舉隅》，亦於一九九九年出版。本編輯委員會期望透過這些資料的整理及輯錄成書，能為香港的教師和學生帶來更方便的互相觀摩、參考學習的機會。

本刊物更備有光碟輯錄學生的科學學習活動過程及成果，當中包括「科學探究」及「科學創作」。透過一些日常的事例及體驗，展示小學生們應用科學在日常生活中，動手又動腦，發揮科學態度和精神。同時又可以觀看到本港小學生極強的創造性和好奇好動的特性獲得正面發揮，儘顯學生流暢生動的表達及演示。亦可以看到教師有效的指導及學校廣泛的支持和協助。

希望透過參考來自不同學校的學生進行科學探究和創作的經驗，能引發家長、教師和學生一些新的科學學習活動意念，培養學生的觀察能力、思維操作、科學態度，讓學生有效地發展製作和解決問題的能力，來配合及加強小學的科學學習。

《小學科學學習活動—經驗彙編》承蒙聖公會基恩小學、大角咀天主教小學(下午校)、聖保羅男女(堅尼地道)小學、聖士提反女子中學附屬小學、協恩小學(上午校)、石湖墟公立學校(上午校)、鳳溪廖潤琛紀念學校(下午校)、保良局陸慶濤小學、沙田循道衛理小學(上午校)、聖公會置富始南小學、東華三院黃士心小學(上午校)、新加坡國際學校、慈幼葉漢小學(下午校)、聖公會靜山小學(上午校)、慈航學校(上午校)、聖公會靜山小學(下午校)和軒尼詩道官立小學(上午校)概允提供活動報告及協助拍攝活動過程。

本書荷蒙香港教育學院教育基礎學院院長李榮安教授題字；香港教育學院科學系系主任呂宗偉博士和聖公會基顯小學李傑江總校長作序言；香港大學課程學系杜秉祺博士、李傑江總校長、科學館梁偉明先生、教育署課程發展處呂夢茹女士和楊萬成先生提供寶貴意見；李文玉清講師和蘇頌華先生校正；香港教育學院教育科技處助理教育科技處主任孔慶強先生和鮑偉昌先生協助媒體的製作；更蒙香港教育學院學術出版委員會撥款資助出版，編輯委員會全人深表謝忱。

主編 蘇詠梅

小學科學學習活動 經驗彙編

主 編：蘇詠梅
編輯委員會：鄭美紅
方文威
李揚津
吳本韓
鄧權隱

透過活動主動學習
手到操作心到思考

李榮安題

李榮安教授題字
香港教育學院
教育基礎學院院長

序言

香港的小朋友常被批評為沒創意和缺乏探究精神！相信這與本地欠缺相應的資源有關。其實要發展小朋友的創意和探究精神，需給予他們適當的指示和提供相關的參考資料，否則小朋友的創意便會局限於天馬行空、胡思亂想的層面。

《小學科學學習活動－經驗彙編》收集了本地小學生的二十個創作、探究的報告。每個報告除有基本部份外，亦備有「學生感想」、「孩子的心聲」、「評判意見」和「編者的話」，與讀者分享。隨書附有的互動光碟除輯錄各作品的實例示範外，亦介紹了探究創作的的方法、評估準則和報告編寫的要點，大大增加了其參考性，有助教師和小學生開拓科學學習的新領域。希望此書的面世，能為師生提供適合的資料，共同提升小朋友的創意及探究精神。

呂宗偉博士
香港教育學院
科學系系主任

對一個常識科教師來說，《小學科學學習活動－經驗彙編》的出版，不僅是歡迎那麼簡單，因為此書為教師提供了寶貴的教學經驗和有用的參考資料，而對科學教育的啟發性作用亦深具意義。

《彙編》充份顯示出小學科學教育，需要學生學習「探究」的重要性，而她收集了學生在常識科「探究」範疇內做過且成功的事例，從科學探究事例的發明創作到完成，都顯示學生足以建立一定的知識基礎，真正體現了從活動中學習的理念。同時，這些發明還充滿了實用性，也充分顯示學生具有相當的知識結構水平。

《彙編》不但肯定了學生和編者們努力的成果，而且對推動科學教育提供具體事例；更重要的是，突出了學校推行科學教育的重要性，實為一本值得教師庫存的好書。我衷心祝賀此書的出版。

李傑江總校長
聖公會基顯小學

目錄

第一章 淺談小學科學學習活動

- 小學科學學習 蘇詠梅 1
- 科學創作發明 梁偉明 4
- 不一樣的暑期功課：
「科學探究」 聖士提反女子中學附屬小學 5
- 利用資訊科技進行科學學習的再思 蘇詠梅 8



第二章 發明創作事例

- 硬幣辨別器 聖公會基恩小學 10
- 小小警報器 大角咀天主教小學(下午校) 12
- IQ 急轉彎 聖士提反女子中學附屬小學 15
- 天花板的鐘 聖保羅男女(堅尼地道)小學 18
- 浴室之寶 聖士提反女子中學附屬小學 21
- 測試酸鹼度的液體 協恩小學(上午校) 24
- 照明原子筆 石湖墟公立學校(上午校) 25
- 磁浮列車 鳳溪廖潤琛紀念學校(下午校) 26
- 防熱碗墊 石湖墟公立學校(上午校) 28
- 會發光的書 保良局陸慶濤小學 29
- 照明小夾 聖保羅男女(堅尼地道)小學 30
- 環保氣象箱 沙田循道衛理小學(上午校) 32

第三章 科學探究事例

- 百發百中的彈珠 聖公會置富始南小學 35
- 意大利粉橋 東華三院黃士心小學(上午校) 38
- Which part of our school (SIS),
has the most air pollution? Singapore International School 40
- 風扇扇葉的形狀和角度與風力的關係 慈幼葉漢小學(下午校) 45
- 在海中睡覺 聖公會靜山小學(上午校) 47
- 液體大比拼 慈航學校(上午校) 50
- 非常模型船 D. J. Y. 聖公會靜山小學(下午校) 52
- 暖暖新衣 軒尼詩道官立小學(上午校) 55



小學科學學習

蘇詠梅

香港教育學院科學系講師

引言

人類的生活與大自然息息相關，我們要面對四季不同氣候的適應；火山地殼的震動；洪峰洪水的破壞，電與磁的奇妙魔力；新生命誕生的奧妙；機械的動力……等等。而人類生活質素的改善也與科學、科技的進步不可分割，如家用的電器和機械



工具等。缺少

了科學的發

明及進步，我們的生活必會面臨重重困難。既然科學

與人類生活有著密切

的關係，學校的科學教育便不容忽視。王美芬及

熊召弟(1995)認為二十一世紀是一個科技整合的時代，科學教育是學校教育中不可忽視的學科。但是，在探討學校科學教育的進程中，小學科學教育往往是被遺忘的一個環節。究竟小學科學教育應該怎樣進行？其中又應該包含些甚麼內容？而教師又要如何設計教學配合及加強兒童的科學學習呢？



香港小學教育中的科學學習

其實，在香港學前教育課程指引(香港課程發展議會，1996)已經提到兒童在日常生活所接觸的事物中，大多與科學有密切的關係。在課程指引中也提到：由於科學與生活不可分割，建議的學前科學學習最好是讓兒童從實際經驗進行，所以常見的事物都可以列入學習範圍內。

至於小學的科學學習的情況又如何？過往小學科學在世界各地均被視為次要的科目，如今地位卻在基礎學校課程中不斷提升。在英國的國家課程(National Curriculum)中，將科學定為核心學習範圍，以及在美國確立了 K-12 國家科學課程標準(K-12 National Science Standard)便是反映近年小學科學教育新趨勢的例證。至於香港，從八十年代的小學科學到如今推行的常識科，明顯地有淡化小學科學學習的重要性之嫌，這與全球在廿一世紀為培養年青人的科學素養而付出的努力及步伐並不一致。由於科學和科技對現今世界的經濟和社會發展佔著舉足輕重的地位，基礎教育必須對科學予以適當的重視。

科學的本質

要探討小學科學教育，必須先了解「科學」到底是甚麼？即「科學的本質」。此外，還要了解兒童到底是怎樣的？即「兒童的本質」，方能作出有效的討論及適當的建議。

科學這個名詞是由拉丁文 Scire 而得，意思是求知。當談到「科學」是甚麼時，一般人的反應都是「物理學」、「化學」、「生物學」、「天文學」。無可置疑地，一般人談到科學都是由知識內容處看，他們的著眼點都是科學知識。究竟科學是著重知識內容抑或求知的過程？事實上內容知識與方法過程之辯至今依然不絕(Harlen, 1998)。科學知識是了解大自然的現象所必須的，事實上人類要理解自然現象的相關概念原則和理論時，必定要仔細觀察，蒐集資料、分析數據、測試、推論及作出結論，來求取知識。這個求取知識的過程是不容忽視的。

近年，科學往往被視為一個思考，獲得新知識的方法及過程，而非像從前般被視為知識內容。美國科學促進會提到的「科學——過程取向」中的八項探究過程技巧：觀察、分類、推論、預測、使用數字、溝通、使用空間時間關係及測量。以上各項都是培養學生基本能力的探究技巧，適用於小學階段的學生。由此可知，科學既是成果也是過程(周淑惠，1997)。科學知識是運用科學方法所得，同時也需要抱持科學態度：抱好奇、懷疑、開放及客觀之心。

使用空間時間關係

使用數字

分類

溝通

觀察

預測

測量

推論



兒童的特質

探討兒童科學教育，除必先了解科學本質外，還須對兒童的特質有所了解。兒童可說是好奇者、發問者、行動者及實踐者。他們對日常生活中的事情時常流露著好奇心及經常發出疑問，他們會不斷地詢問周圍的人「事情會怎樣?」「為甚麼會這樣?」這些問題。除了提出問題，兒童更會進行探索，他們會把玩具拆開，扭動電器上的開關制，把手指放進小孔中，觀看螞蟻搬運食物，這些探索行為在日常生活中常見。兒童在好奇心驅使之下，想盡辦法了解周遭的事物，觀察其反應，這些行為正與科學探究的行為相若。此外，兒童的認知發展雖然並不一定沿著一順序而行，但會隨著生活經驗的累積而不斷的發展。通常兒童不會毫無根據地建構他個人的理論，他們會採用來自祖父母、父母、兄姐或電視所說，有時甚至是他們個人觀察或活動經驗，用自己個人的理論來簡化以解釋複雜但熟悉的自然現象(Glynn, Yeany & Britton, 1991)。兒童更會接收外來的資訊，而當這些資訊與內在既有的認知架構有異時，兒童試著將新的資訊與已知的資料整合及建構，科學學習就是如此這般自然地產生。



* 提供直接經驗，著重「手到」的操作與「心到」地思考

兒童天生好奇，喜歡用各個感官去探索週遭的世界。小學科學教育最重要的就是提供兒童直接經驗，用身體不同的器官去觀察，看及嗅；用手去觸摸、量量、發掘、混合、捏造、拆卸、分類等。讓兒童親身體驗，操作實物及發掘答案，而不是要兒童深入理解個中的科學理論。此外，依據兒童的生活經驗來設計的科學活動，如測試磁鐵的吸攝力、水的浮力、種子的發芽等活動，讓兒童具體操作並運用相關的科學探究能力，思考各種變化及因果關係，著重兒童手動及心動。當兒童累積豐富的經驗後，自然有助對概念的理解，增進學習效果。



* 引導思考：發問與傾聽

當學生進行活動時，教師以聆聽和發問來引導兒童，鼓勵兒童從不同方向探索與思考，讓他們掌握觀察的重點和進行有根據的思考。教師多發問些擴散性問題，可以引出不同的答案：啟動發現，如「在校園內有多少類型的植物?」、引發進一步探索，如「怎樣才能夠讓電磁鐵吸攝多些萬字夾?」「如果我把一塊膠片放在電筒前，你猜會不會有影子的產生?」點燃興趣，如「你要改變些什麼才能夠輕易地移動這塊重物?」來促進思考。

如何促進兒童的科學學習

要幫助兒童學習科學，首先要考慮兒童的能力、個人信念、先備知識及概念，當然也要以兒童易學、易理解的領域為開始。此外，也要以兒童感興趣之主題為主，讓他們深入探究，促進學習。

* 兼重知識、方法與態度

教師的教學有時難免較為偏重認知性：即學生會讀字、會認字、會說出概念要點等為教學重點。偏重認知性的結果是，必然忽略培養兒童科學探究的方法和態度。雖然科學知識如概念和理論是必須的，王美芬和熊召弟(1995)認為科學方法是「釣魚」，科學概念是「魚」。觀察、推論、預測、分類、比較、實驗、下結論等科學程序能力對獲取科學知識十分重要，即是不僅強調學到什麼，而是如何尋求答案。除運用科學方法來建構發現與獲取科學知識外，還要秉持科學態度，保持好奇、客觀、鍥而不捨、抱懷疑之心及開放之心。



* 鼓勵作適當的溝通

在進行科學活動時，教師應多鼓勵兒童以不同的方法表達其想法，適合兒童的溝通的方法有口頭、身體語言、文教、圖畫或圖表。教師只有透過觀察兒童的具體表現，才能夠知道兒童對概念的理解。

* 適當運用資源

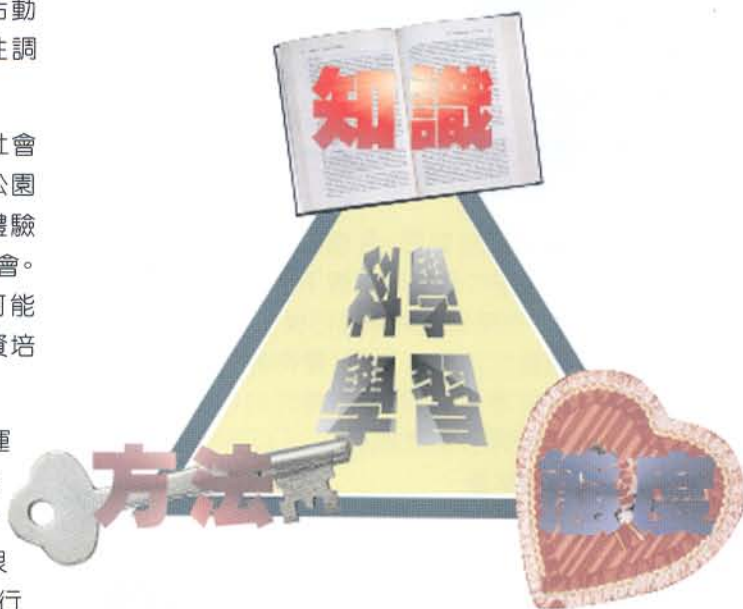
教師在設計學習活動時，很多時是隨意參考一些教科書內現成的科學活動。雖然現成的活動設計有一定的參考性，但重要的是教師要清楚知道活動的目標，而且要考慮兒童的年齡與能力，作彈性調整，而不是全然抄襲、照單全收(周淑惠, 1997)。

其實，在設計科學學習活動時，廣大豐富的社會資源亦可加以利用，如科學館、太空館、圖書館、公園等，這些資源不但提供適當的場地讓兒童親身體驗科學，對教師來說，也是一個充實自己的大好機會。可惜大部分教師不明白科學館的參觀活動如何能補充課堂教學，可能這個概念並沒有包括在師資培訓課程中(Talboys, 1996)。

此外，科學要與其他各科學領域統整結合，運用圖畫故事書也是一個好方法。圖畫故事書寓教於樂、有豐富和有意義的情境圖片與簡要的文字故事，不但使科學概念的獲得較易，而且也是很好的語文學習活動。利用現成的圖畫故事書，進行與故事書內容有關的一些延伸活動，對促進主題概念的理解很有助益。

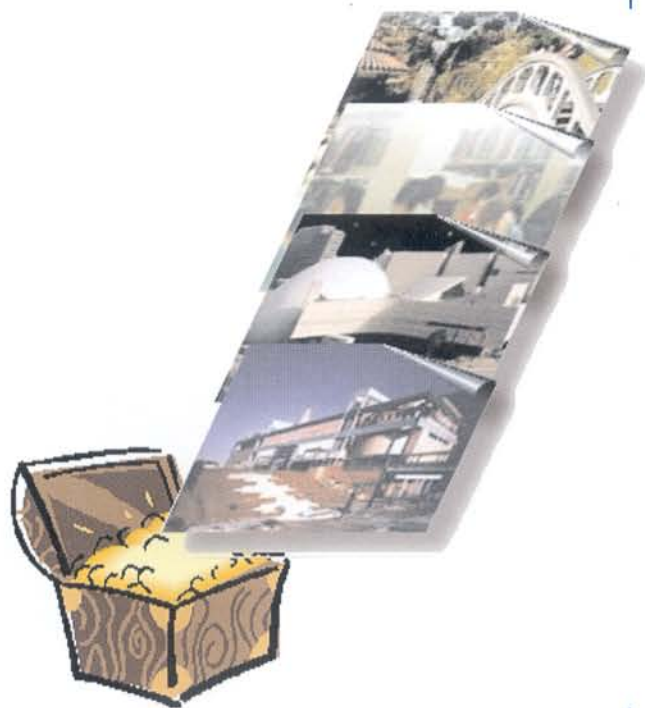
總結

上述各項建議應能幫助教師在小學進行有效的科學教育。但由於科學學習是由內容知識、程序方法、與態度三者組合而成，不容忽視的當然是教師之科學教學理念 - 科學知識，獲取知識的探究方法，科學態度與情操均同樣重要。尤其是在現今以教科書為中心和教師偏重認知取向的教學情況下，教師更應著重於科學探究方法的培養及科學態度與情操的陶冶，以引導兒童進行有效的科學學習。



參考

- 王美芬, 熊召弟(1995) :《國民小學自然科學教材教法》,台北:心理出版社。
- 周淑惠(1997):《幼兒自然科學經驗 - 教材教法》,台北:心理出版社。
- 香港課程發展議會(1996):《學前教育課程指引》,香港:教育署。
- 香港課程發展議會(1997):《小學課程綱要:常識科小一至小六課程綱要》。
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1990). *Science for all Americans*. Washington, DC: Author.
- Harlen, W. (1998). The last ten years, the next ten years. In Sherrington, R. (eds.) *ASE Guide to Primary Science Education*. UK: The Association for Science Education.
- Talboys, G. K. (1996). *Using museums as an educational resource: An introductory handbook for students and teachers*. Hants: Ashgate.



科學創作發明

梁偉明
香港科學館助理館長



偉大發明家愛迪生

說到創造發明，我們自然會想起那些大發明家，如愛迪生等作出的種種貢獻，與各種日新月異的科技產品。科技的進步確實大大地提高了我們生活的質素。如果我們細心想想，便會驚訝人們

竟然能創造出這些東西。飛機那麼笨重卻能在空中飛行而不墮下



來。微小的電腦晶片能進行快



速無比的運算工作，還有各類新物料不斷湧現，它們各有獨特的性質，並已廣泛地應用在各種產品上。人類的發明創作能力實在是不可估量。

創作發明不單只限於科技產品的研製，嘗試留意身邊的事物，你會發現周圍都充滿著各式各樣別具創意的產品與設計，從日常家居用品以至與衣、食、住、行相關的各類物品，都給我們生活上帶來了不少方便。你可以從這些東西上看到它的創造者的聰明才智。這些設計其中亦不一定涉及科學原理的應用或是複雜的構造，例如瓶蓋太緊而打不開時，你或會隨手拿來膠手套放在蓋子上再扭開它，有人便利用這個意念做出開瓶用的膠墊。在工作間，我見過不同設計的架子用來固定打字稿件，有些利用夾子來固定紙張，有些則用磁鐵壓緊紙張，但原來還有更精采簡單的設計，就是把紙張放進一條彎曲的槽內，當紙張微微彎起來時就變得具有剛性並能豎立起來。相信很多人都知道紙張彎曲後有這個特性，但又有多少人能把它運用得宜呢？在超級市場內，我們在貨架上也可看見很多富有心思的產品包裝設計。例如怎樣包裝那些鬆脆的炸薯片才可令它不易被壓碎呢？一般設計是利用罐子盛載保護它，但亦有人想到只需將載著薯片的



袋子充氣使它漲起來，袋子也變成了一個氣墊，這樣就能使薯片不致受壓迫破碎。這也可算是一個具創意的發明呢！



雖然從事發明設計工作常需具備某些基礎及專門知識，但發明創作活動也不只是專家們與研究人員的專有活動。當我們動腦筋去思想解決某個問題時，也可能正是在進行著創作思維的時候。我們應鼓勵同學們要有探索求知的精神，多些留意觀察周圍的事物，敢於提出問題及勇於嘗試並從不同角度去思考問題，在日常生活上多作實踐，做一個小小發明家。



不一樣的暑期功課：「科學探究」

聖士提反女子中學附屬小學

科學探究活動初探

去年三月，本校共派出九隊同學參加第三屆「常識百搭」科學發明創作及專題設計比賽。對參賽同學和帶領活動的老師來說都是一次極新鮮和有趣的經驗。在日常的常識科教學中，可能因為主修科學的老師為數較少，在教授與科學有關的課題時，通常只作蜻蜓點水式的介紹，討論未夠深入，更遑論讓學生進行探究。通過這次活動，老師和同學均能從中學習科學探究的步驟，並從「大膽假設，小心求證」的過程中，體驗探索科學世界的無窮樂趣。

籌劃暑期專題研習活動

為使學生能綜合運用各項學習技能，培養自學能力，本校每年均希望學生能善用暑期，進行個人專題研習，以往的主題皆與時事及人文科學有關，老師亦覺得有需要轉一下方向，讓學生擴闊視野。當我們正在思量合適的專題時，本校學生剛巧完成第二屆「常識百搭」科學專題設計比賽，老師和同學都覺得科學探究的活動形式新鮮，內容有趣，亦有一定的挑戰性和難度，「科學探究」便順理成章地成為本校九九年度暑期專題研習的題材。

以往，專題一旦選定，餘下的工作只是召開簡短會議，與常識科老師訂定活動指引和準備通知會家長，但當我們決定以「科學探究」為題材後，餘下的不只是工作，我們得從頭學起，弄清「科學探究」是怎樣的一回事，才從詳計議。我們知道這次非請專家出動不可，所以便立即跟香港教育學院的蘇詠梅講師聯絡，蘇講師十分爽快地答應幫忙。在蘇講師的指導下，本校的常識科主任搜集了供教師用的參考資料，資料包括第一屆「常識百搭」比賽的特輯和錄影帶，這些資料對老師的幫助極大。

活動內容

經商討後，我們決定將活動分作高年級組和低年級組進行。內容簡介如下：

目的

- 鼓勵學生多留意及觀察四周的事物；
- 鼓勵學生就觀察所得，提出疑問；
- 讓學生能在遇到疑難時，找出解決的辦法；
- 讓學生實踐「大膽假設，小心求證」的科學精神。

重點

小一至小三

觀察在大自然環境中及身邊的事物，將觀察過程用文字及照片作紀錄，再就觀察所得作出結論或抒發感想。（例子：植物的生長過程、昆蟲的生活、水的形態、食物變壞的過程等。）

小四至小五

留意身邊的事物，定出一個自己有興趣探討的題目，再通過假設和求證的過程，找出解決問題的方法。

研習報告內容要求

小一至小三

學生獲發一份以圖畫為主的工作指引及專題報告內容演示方式示例，學生可將主題、觀察及記錄方法、觀察內容和結果及感想各部分直接寫在這份示例工作紙上，亦可自選另一形式進行報告。

小四至小五

學生獲發一份厚達二十二頁的工作指引，工作指引內容由蘇詠梅講師提供。指引內容涉及科學探究的步驟、科學探究題材示例及安全守則的介紹。這份指引對初次進行科學探究活動的同學來說極具參考價值。

舉辦家長簡介會

由於「科學探究」活動對本校而言是起步階段，而小學生在暑假中進行專題研習，實在需要家長的支持和配合，所以我們認為有需要召集家長，向他們闡釋活動理念及要求。家長簡介會在九九年六月二十九日假本校禮堂進行。主講嘉賓正是本校是次活動的顧問：蘇詠梅講師。當天出席的家長有二百八十多人，家長對這次活動十分讚賞，經過蘇講師清楚扼要的介紹和與會者熱烈的提問和討論後，很多疑問都一掃而空，大家都滿懷興奮地迎接一個「科學的暑假」。

評選和頒獎

每位升小二至小六的同學都順利地完成了他們的暑假功課。常識科老師根據特地為這次活動編制的評分指引，從每班作品中選出三份最優秀的，每位得獎同學均獲贈書卷。學校亦特地舉辦了優勝作品展覽，邀請家長到校參觀作品，同學間亦可藉此機會觀察和交流。

活動後感

這次活動對老師、同學甚至家長來說，都是一次很有意義的探索經驗，每位參與者都面對過疑惑和困難，亦總會嘗到問題迎刃而解時的欣慰。對老師來說，最大的欣慰是看見學生的探索力、分析力和解難能力均有所增進。對於這一代學生來說，這些能力是不可或缺的。

學生和家長的回應

以下是各級得獎生及其家長對這個活動的感想：

題目：Mushroom

學生：張晴晴（小二甲）

學生感想

題目有趣。我不但可親眼看到菇的成長過程，又品嚐到某些產品，故印象深刻，至今仍未忘記。

家長感想 / 回應

協助女兒做專題研習，最困難的莫過於決定主題，因為她只是一年級生，太複雜的題材亦不適合，即使幫助她完成報告，她亦不會清楚理解內容。

決定做菌的故事是從一次旅遊參觀決定下來的，因為培植過程簡單，而且農場每個階段都有現成的種植情況，小孩子容易明白其成長過程，拍攝了不同階段的照片，加上農場主人的資料，便完成這報告。

我覺得家長如果能在更早一些的時間知道要幫助小朋友做專題研習，便能在早一些時間準備，因為某些數目是需要有更長的時間，不能局限於暑假之內完成。

題目：一元硬幣可浮於水中？

學生：洗潤凝（小三丙）

學生感想

「科學探究」這個專題令我覺得很困難，不知道怎樣開始做，亦不知道選擇甚麼題目去做，後來在媽媽的引導下，我開始有些明白了，原來「專題」就是躲藏在我的日常生活裏。在實驗和探究的過程中，我做了很多預備功夫，亦學到很多求知的方法。

家長感想 / 回應

一向注重優質教學的校方，從不單以功課表現和校內成績來做衡量學生能力的準則。身為學校的教育夥伴，去年的暑假專題研習「科學探究」令我再次迎接新挑戰，驅使我從另一個角度，因應女兒的個人興趣及生活環節，引導她去開拓更廣泛的思考和學習空間，以達到教學相長的目標。在今次活動中，師長們給予小女的鼓勵和讚賞，正好令她建立自信和享受經過努力而達到的目標的樂趣。真希望她能保持這學習及工作態度。

題目：螞蟻

學生：白皓怡（小四丙）

學生感想

我覺得做這個專題研習很有趣，因為可以做很多實驗。香港雖然有很多螞蟻，但是要找一些細小的螞蟻就很難，幸好我在家前面的石堆裏找到，這個活動真有趣。

家長感想 / 回應

螞蟻是本港常見的昆蟲之一，種類也不少，這些正是我們選擇「螞蟻」為專題研習題目的原因。

在搜集螞蟻標本時，最初因為處理不當，數天後，螞蟻（及附帶的泥土）竟然發了霉；此外，到外地旅遊時，我們也不忘四處尋找不同品種的螞蟻。故此，這項活動也持續進行了一個月以上。在思想研究的項目時，我和皓怡第一次一同用電腦上網尋找有用的資料，以作參考；這亦是皓怡第一次用電腦製作她的報告。透過這次專題研習，皓怡有機會在大自然中學習，亦能嘗試使用電腦作配合，實在是甚有價值的活動。

題目：結凍

學生：蕭慧聞（小六乙）

學生感想

其實最初當我知道要做一些關於科學的功課時，我是十萬個不願意的，因為我從來都未曾做過這類的功課，真不知從何入手。但經過了老師和家長的指導後，我開始領略到科學有趣的地方。我覺得這些活動性的專題設計比普通的專題設計實在好玩多了！

我尤其喜歡做實驗的過程，這對我來說是十分新奇的，而且還可以置學習於遊戲呢！真希望往後也有機會再做這類型的功課。

家長感想 / 回應

我對活動教學從來都是萬二分支持的。專題設計活動活動能給予學生多方面的訓練，十分設合實際生活的需要。在活動過程中，學生學習到分析問題、搜集資料、整理論據及書寫報告等等技巧。「科學探究」專題研習尤其有趣。這是慧聞參與的第一個與科學有關的專題研習。她一開始在選擇探究題目時已表現得興致勃勃。最後她選了一個既生活化又引人入勝的題目——「凍結」。慧聞計劃實驗的程序所需的材料、器具，有條不紊。在進行實驗及紀錄結果時，更是一絲不苟，貫切求真及嚴謹的科學精神。慧聞利用電腦編寫整個報告，對電腦技巧的掌握日見進步。

我作為一個不太懂科學的母親，從旁協助，亦樂在其中。父母在子女研習的過程中，作出適當的參與，可產生正面的效果。父母要關心子女的工作進展，適度地給予協助及引導，避免直接提供答案。這個「科學探究」專題給予我珍貴的親子機會，真是難能可貴。

題目：科學探究之「鹽精靈」

學生：魏嘉珩（小五丙）

學生感想

我覺得做這樣的專題設計很有趣，我亦學會很多新的事物。做其他專題設計時會比較悶，因為我們花很多時間書寫或寫作，但做這個科學探究時，我們不但要寫作，更要做實驗。實驗使我更感興趣去做這個專題設計。

家長感想 / 回應

很高興校方提出這極具啟發性、趣味性及挑戰性的專題，作為暑假的作業，讓同學能有充份時間，循序漸進，由搜集資料開始，親身體驗實驗的每一步驟，從而探究出結果。看過同學們不同的設計，就瞭解到她們確實費盡心思及時間去完成功課。希望得獎與否，每一位同學都因此領略思考的精神和科學的奧妙，並熱切地享受箇中的樂趣和實驗的成功。

願大家為學習而共同努力！

利用資訊科技進行科學學習的再思

蘇詠梅

香港教育學院科學系講師

引言

香港政府近年大力推行資訊科技教育，鼓勵學校多應用資訊科技來提高教與學的成效。政府的目標，是在五年內有百分之二十五的課程利用資訊科技輔助教學。其實在小學推行科學教學已經很不容易，還要適當地利用資訊科技來進行科學教學，相信教師們會覺得有一定的挑戰性。究竟教師如何提供機會讓小學生好好利用資訊科技來進行科學學習呢？而資訊科技又如何能增強科學學習？這都是從事科學教育工作者所關注的問題。

資訊科技的特色是「廣」和「快」地利用電腦和遠程通訊方式、收集、處理、排序、存貯及傳遞數據、文字和圖像。資訊科技對科學學習帶來的轉變，包括以「互動」及「多媒體」教學模式和「開放式」學習環境。

「互動」及「多媒體」教學模式

由於課堂人數眾多，在課堂內教師難免進行單向的教學模式，而這種教學模式似乎很難令學生對學習產生濃厚興趣。但是，為什麼小朋友這麼喜歡玩電腦遊戲，電子遊戲和觀看電視節目？原因很簡單——就是「互動」和「多媒體」。利用電腦進行「互動」及「多媒體」教學模式包括：

電子化教材

電腦及有關輔助器材雖然不能取代教師的工作，但絕對可以幫助教師把教材電子化。何謂電子化教材？通常是跨媒體的教材，內有文字、圖片、聲音、相片、圖表、模擬、動畫、錄像等等多元化的教材，用一個非線性方式，把過往在課堂內學生難以感受和體會的活動和現象具體地呈現出來。容許不同的選擇和某程度上的自由度(Berger, Lu, Belzer & Voss, 1994)，提高學生的學習興趣，從而提高學習效能。而在使用電子化教材時也可以考慮不同的上課模式，其中教師演示或學生自學均可。透過模擬學習的優點有助學生觀看一些在課室內因各種原因如安全問題、器材的缺乏、程度或時間不容許而不能進行的實驗(Steed, 1992)。

電腦輔助實驗

電腦輔助實驗是把傳感器 sensor 和數據收集器 data-logger 接駁到電腦。傳感器的工作是進行量度。電腦的工作是收集、處理、整理、展示及存貯數據。數據收集器通常可以量度一些「極高速」或「極緩慢」的變化，包括動力、光、生長、熱傳遞、聲音的高低、溫度的改變和食物變壞的情況等等。由電腦控制數據的處理和展示的方式可以減少重覆運算的時間和圖表的繪畫，教師及學生可騰出多點時間來進行分析實驗結果，來預測、改善和使用另一個變數來再進行測試。此外還可用電腦螢光幕把實驗結果顯示出來，電腦彩色數據顯示更可吸引學生的專注力。

數據收集器絕對可應用在香港小學課程中的科學課題，它可以用在課室以外，包括量度學校中不同地點環境的噪音情況、測量物體是否透光/不透光、光的反射、天氣變化、熱的傳導。雖然可以在小學應用的數據收集器不多，吳本韓(2000)所介紹的各種數據收集器可以作為一個參考。此外，Data Harvest 的 Ecology 正在發展的中文軟件及中文課業也是一個不錯的選擇。

教學輔助軟件

在教科學課題時，尤其是一些學生較難具體接觸到的課題，透過一些現成的軟件，例如模擬出天文課題中星體的軌跡和月相的變化，心臟的運動，循環系統，氣體交換，呼吸作用，地震，機械運作，確有助學生理解自然現象的形成。如 Microsoft Encarta Series 內有互動活動讓學生探究星體的軌跡，計算食物的營養量；The Learning Company 的 Body Works 和 Microsoft Home 的 Magic School Bus 提供模擬身體內部結構如骨骼、肌肉、神經系統的位置和功能；由香港教育署輔導視學處製作的「親親大自然」提供有關生物的資料；YITM 的 'Science Explore' 介紹天文、物理和生物的內容及活動；DK Multimedia 的 Mad about Science 提供有關生活、物質及能量的科學活動；Kid Science 介紹的有趣科學實驗；鵬博士多媒體教育軟件的「植物知多D」；這些軟件都是有助科學學習。

「開放式」學習環境

此外，小學課程大部份都是在課室內進行。學生的學習都會受到環境的限制，而得到的知識往往來自教科書或教師的講授。但知識的來源本不應局限於此，透過資訊科技，學生可以打破課室的局限，找尋不斷更新的知識。

互聯網

現時課堂教學既有上述的限制。但透過資訊科技，學生所看到的、聽到的、學到的再不會局限於課室內(Rodrigues, 1997)。例如：在學習天文課題時探討有關九大行星的問題或太空探索的新發展，可以到美國太空總署 NASA 的網頁，隨時可以取得最新的資料；要知道有關天氣的轉變，在香港天文台的網頁中也能取得相當新的訊息；要認識不同的植物和動物，或在探討有關環境保護的討論時，其實在網上有不少不斷更新的資料及數據可以供參考。教師只需要提供尋找資料的方法，學生透過互聯網，便可得到所需要的資料。其實學生在互聯網不單可以得到資料，他們還可以分享他們的意見(Ball, 1998)。還有，教師亦可透過互聯網參考各地的科學教育工作，如英國的 Association for Science Education 和美國的 National Science Teacher Association，從中教師可以分享其他國家的教育工作者在科學學習方面的心得。

總結

要有效運用資訊科技在小學科學進行學習，首先要弄清楚是否有需要使用電腦：除電腦外，還有沒有其他輔助教材？使用電腦軟件的目的：有否加強學生科學學習？或是豐富教學內容？或是幫助學生提高學習科學的興趣？電腦軟件的運用：引起學習動機？練習？或是作參考用？然後是教學模式：究竟是教師作演示用？或是學生自行使用？對以上問題有了清晰的答案，運用資訊科技於科學學習時才能夠事半功倍，才有真正意義和價值。

參考資料

- 吳本韓(2000)：電腦輔助實驗《探究 - 小學科學教育通訊》2，頁5-7。
- Ball, S. (1998). Science and Information Technology. In Sherrington R. (eds.) *ASE Guide to primary science education*, 168-174. UK: The Association for Science Education.
- Berger, C. F., Lu, C. R., Belzer, S. J. & Voss, B. E. (1994). Research on the uses of technology in science education. In Gabel, D. L. (eds.) *Handbook of research on science teaching and learning*, 466-490.
- Rodrigues, S. (1997b). Fitness for purpose: A glimpse at when, why and how to use information technology in science lessons. *Australian Science Teachers Journal*, 43, 38-39.
- Steed, M. (1992). Stella: A simulation construction kit: Cognitive process and educational implications. *Journal of computers in Mathematics and Science Teaching*, 11, 39-52.

相關網頁

- * 美國太空總署
<http://www.nasa.gov>
- * 香港天文台
<http://www.weather.gov.hk>
- * 全球生物網
<http://www2.nsysu.edu.tw/bio86/bionet.htm>
- * 動物網
<http://www.discovery.com/guides/animals/animals.html>
- * Association for Science Education
<http://www.asc.org.hk>
- * National Science Teacher Association
<http://www.nsta.org>

硬幣辨別器

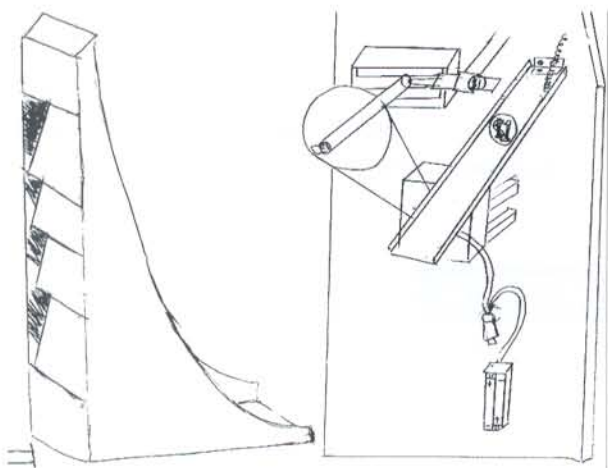
吳鐵浩·梁恩銘·林盛傑·謝力豪
聖公會基恩小學



我們在口袋裏的硬幣常常都是在一堆夾雜了不同硬幣的盤子裏胡亂拿出來的，如我們做一個能分辨不同硬幣的機器，便能從每一個盤子裏都拿某一些硬幣出來，那便不用怕沒足夠的硬幣了。所以我們便發明了這部機器。

材料：20吋x9吋的木板x3、37cmx3.5cm的膠片x5、AA電池x4、幼電線x2、電源開關器x1、摩打x1、鋁軌x2、螺絲x18、釘子x14、瓦通紙、硬卡紙x1、橡筋x1、彈簧x1

設計圖



科學原理

我們應用了以下的科學原理來製作這一個「硬幣辨別器」：

1. 圓周運動變平面運動；
2. 轉盤和摩打的轉數比；
3. 彈簧的長度和硬幣重量的關係；
4. 盛載硬幣的容器和滑梯的弧度配合；
5. 摩打和開關的閉合電路。

操作原理

這機器是利用硬幣重量和彈簧長度的正比例關係分開硬幣，原理就像一個彈簧磅一樣。因為硬幣越重，彈簧就越長，滑梯便跟著下沉，最重的硬幣就跌得最底，最輕的就最高。我們把盛載器做成弧形，配合滑梯，令硬幣更準確地跌入盛載器。我們想令機

器自動化，所以我們接上摩打，但摩打是圓轉的，所以我們必須把圓周運動變成直線運動。因此我們參考了火車車輪運作的機器，把圓周運動變成水平運動。推動推杆，把硬幣放進滑梯，跌入盛載器，完成分辨硬幣的動作。



優點和用途

這機器可以辨別一元、二元、五元和十元。可以轉動手柄來推動硬幣，不用開摩打。若用橡筋接合摩打和轉盤，這樣就可以用摩打推動。

這機器最主要目的是把硬幣分開，方便我們在日常生活中使用。

所遇困難及解決方法

所遇困難：

1. 盛載器的設計；
2. 彈簧的長度、敏感度和重量的關係；
3. 怎樣移動那條推杆；
4. 漏斗和盛載硬幣板的距離。

解決方法：

1. 把盛載器依照滑梯的移動弧度製作；
2. 我們在滑梯上鑽很多小孔，反覆地把彈簧勾在小孔上，試出準確的位置；
3. 用圓周運動變直線運動的原理；
4. 把最薄的一元和兩元疊在一起，和五元比較厚度，然後根據結果決定漏斗和盛載硬幣板的距離。



總結

雖然這個硬幣辨別器的部分裝配過程不是我們做的，但是我們通過這次製作學到了五種科學原理，包括：

1. 彈簧的長度和硬幣重量的關係；
2. 轉盤和摩打的轉數比；
3. 將圓周運動變成平面運動；
4. 盛載硬幣的容器和滑梯的弧度配合；
5. 摩打和開關的閉合電路。

我們把這五種原理綜合在一起，互相配合，達到分辨硬幣的目的。

評判意見

這個硬幣辨別器使用了重量和彈簧的原理來分辨硬幣，以科學實驗的角度來看是一個很好的嘗試。不過，在實際應用中，我們還要考慮彈簧是否準確，彈力會否隨時間改變，與及有沒有分辨真假硬幣的能力。這些問題若不能解決，便不會成爲一件有用的作品。

孩子心聲

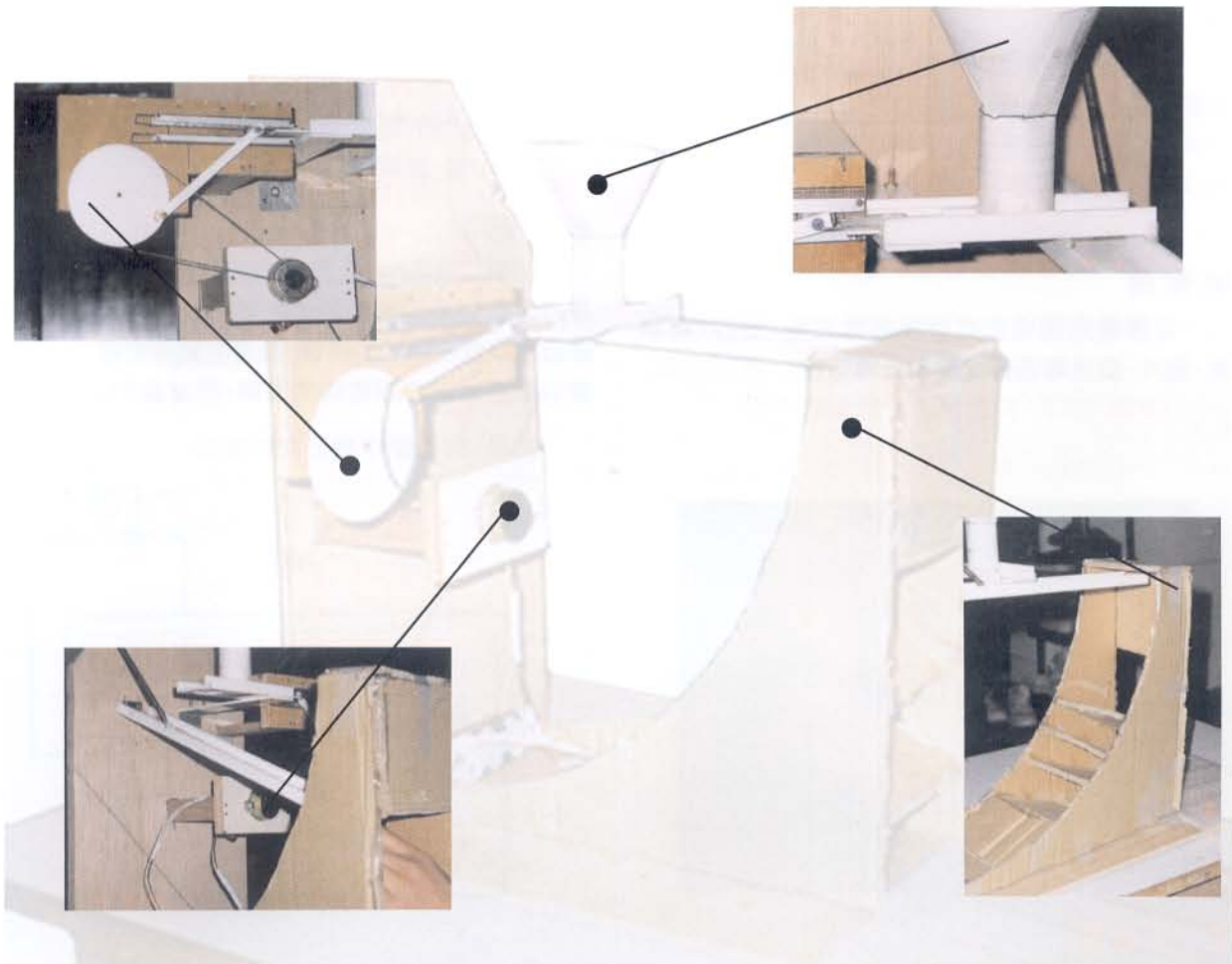
我覺得這次「常識百搭」創作發明比賽十分有意義，因為通過這次比賽可以令我學習到平常很少接觸到的科學知識，也可以訓練我們隊友間的合作精神，實在是一舉兩得。

令我印象深刻的是這次比賽充滿學習氣氛，除了學習到怎樣清楚地向別人解釋外；我們也可以了解其他參賽組別，擴闊了眼界，從中汲取不同的科學知識和製作過程。更可以看到別人的巧妙方法，從而豐富了自己的想像和知識。

希望來年可以再次參加同樣的比賽，向其他參賽者觀摩學習。（吳鐵浩、梁思銘、林盛傑、蕭力豪）

編者的話

同學透過這製作認識到一件簡單的製品其實可以涉及很多不同的科學原理，並且需要不斷改良，才能達到構思的目的。同學若能參與整個製作，定會有更深入的體會。



小小警報器

莫敏儀·謝寶琳·梁仲均·陳智宏·譚榮杰
大角嘴天主教小學(下午校)



信號。想到這裏，我的設計方案出來了……

有一次，我放水洗澡的時候，電話突然響起來了，我趕忙去接聽，漸漸地，水流出來了，弄得滿地都是，真浪費食水！於是我動腦筋，想辦法，要設計一種裝置，解決這個麻煩問題。一天，我突然想起，在醫院裏，每個病人的床頭都裝有一個按鈕開關，只要按一下，護士便會立刻趕來，那就是病人向護士告急的

資料搜集

設計方案有了後，我們便開始搜集有關的資料，這些便是從書中找到的資料：

閉合電路

就是導電體連接電池的正負兩極，構成一閉合電路。資料來源：《今日常識 - 四下A》，教育出版社有限公司。

浮力

水會盡可能支撐起物體的重量。如果一個物體和相同體積的水比較起來是重的，那這個物體會往下沉；如果一個物體和相同體積的水比較起來是輕的，那這個物體會往上浮。資料來源：《生生不息的水》，人類文化公司。

導電體

可讓電流通過的媒體稱為導電體，鐵釘、萬字夾、銅片、錫紙等各種金屬都是導電體。資料來源：《今日常識 - 四下A》，教育出版社有限公司。

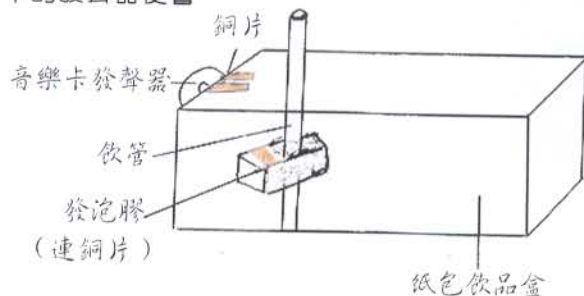


第一階段 - 試驗

材料：紙包飲品盒1盒、飲管1枝、發泡膠1塊、音樂卡發聲器1個、銅片1小塊。

製作過程

試做時，我們先把紙盒的一面撕掉，變成一個「浴缸」，在「浴缸」邊裝上兩塊金屬片，用兩根電線連接金屬片通向外層並接上音樂卡發聲器，再在盒子（紙浴缸）裏放上一個已駁上銅線的浮子，並用飲管固定它的範圍。一灌水，浮子就跟著水向上浮，等水灌到缸邊時，浮子與金屬片一接觸，通了電，音樂卡的發聲器便響。



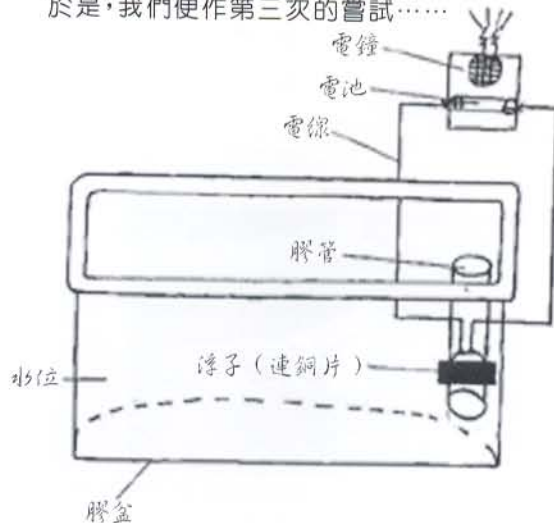
第二階段 - 失敗

材料：膠盆1個、膠管1條、發泡膠1塊、電鐘1個、銅片1小塊、玻璃膠1樽。

製作過程

在第二階段時，我們仍然依據試驗時的方式，只是將材料更換為體積較大的物品，但在我們用玻璃膠固定膠管在膠盆的時候，發覺很難使它直立，而且發泡膠亦難以接觸電鐘的電線，因此我們失敗了。

於是，我們便作第三次的嘗試……



第三階段—成功

材料：膠盆1個、藥水膠瓶1個、乒乓球1個、防盜鈴1個、錫紙1小塊、螺絲釘2粒、螺絲母4粒、線鋸、熱溶槍及萬字夾、螺絲批。

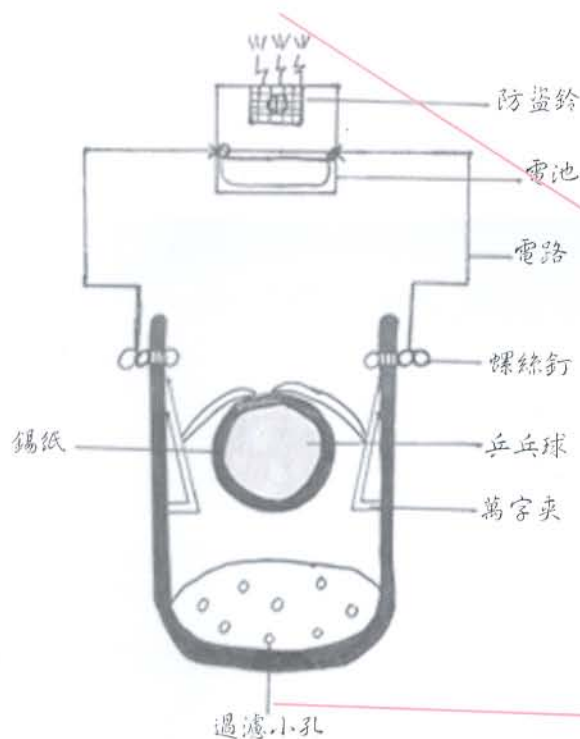
從第二階段的失敗經驗中，我們體驗到將「浮子」放在膠管外，除製作困難外，亦不美觀，又難控制「浮子」的升降，因此我們嘗試找別的材料。經過數次材料的更換，最後我們選用了下列物品：藥水膠瓶、錫紙、乒乓球、萬字夾、螺絲釘、螺絲母和電線等；至於響鬧的工具，我們選用了改裝的防盜鈴來代替門鐘。

製作過程

我們把膠瓶口鋸掉，用加熱的螺絲批在膠樽底鑽了一個個小孔，然後把乒乓球用錫紙包住，放在膠瓶內作為一導體，膠瓶的左右兩旁的內側接上萬字夾，外側裝上螺絲釘並接上銅線，銅線（電線）則接駁到防盜鈴的另一端，造成一閉合電路。再用電熱槍把膠瓶固定在膠盆內。

防盜鈴則用雙面膠紙裝在盆外。一灌水，乒乓球就跟著水向上浮，等水灌到缸邊時，乒乓球與萬字夾一接觸，通了電，防盜鈴便響了……

我們終於成功了。



作品優點

1. 在日常生活中，如果我們在工作的时候，又扭開了浴缸的水龍頭，水滿了不知道，這樣警報器就可通知我們去把水龍頭關掉；
2. 用來製作警報器的材料如螺絲釘、螺絲母、藥水膠瓶、電線等都可在家中找到，可說是廢物利用，亦符合環保的原則；
3. 假如每個人家裏的浴缸都有這一種裝置，那麼大家一定會節省不少食水，也為環保略盡綿力；
4. 同樣的原理亦可裝置於河堤，水塘等地作為警報用途。

作品限制

1. 因為我們只是用膠盆當作真正的浴缸，因此在真實環境裏會否達到預期的效果尚成疑問。
2. 我們所用的材料，大部分是簡單的廢料，若將之應用在大型的製作上，不知能否有同樣效果。

學生感想

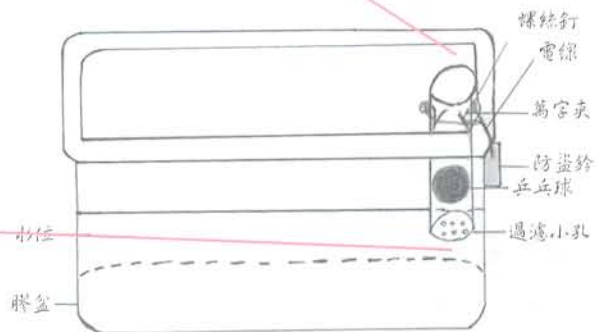
我和幾位同學一起創作發明、一起參加這次比賽，我感到很高興。通過比賽，可以豐富了我對科學的認識和興趣，亦讓我明白到合作的重要性。〔譚榮杰〕

我自從參加了這個活動，知道了守時很重要，如果其中一人遲到，會議就開不成了。〔謝寶琳〕

通過這次活動，使我明白人類在世界上一定要互相合作，才能生存，共謀生活的改進。如果不合作，各行其是，分散了力量，就不會有良好的結果，所以合作是很重要的！〔莫敏儀〕

在這次活動中，我學習到怎樣與人相處，學到怎樣與人一起創作，又學到怎樣解決問題。同時我又可以將四年級所學的東西用在這發明上，可說是學以致用。〔梁仲均〕

自從我參加了這次的活動，我學會了合作的重要性。若我們不合作，就不可能有成果了。〔陳智宏〕



孩子心聲

三月十八日那天，我和同學們到科學館參加「常識百搭」比賽，心情既興奮又緊張。興奮是因為我可以參加這個大型的比賽，緊張是因為害怕在比賽時表現得不好。

比賽還沒有開始，我心裏便「蹦蹦」地跳起來，表面看來我們是非常鎮靜的，其實心裏緊張得連手心也滲汗了。一小時後，頒獎禮開始了，也是最緊張的時刻，心中好像被千斤大石壓著一樣。當司儀宣布：本屆「獲得一等獎的隊伍是大……」我們一聽到「大」字，心裏豁然開朗，像放下大石一樣，高興得跳起來，坐在一旁的老師和校長也替我們高興。

我能參加這個比賽，真要感謝老師和校長給我這樣一個好機會，讓我鍛鍊自己。其實比賽最重要的不是獲獎，而是從中吸取知識，充實自己。經過這次比賽，我的確學到不少知識，使我明白「一分耕耘，一分收穫」的道理，世界是沒有不勞而獲的，更使我明白人類在世界上一定要互相合作，才能生存，共謀生活的改進。如果大家都不合作，各行其是，力量就會分散了，這樣做對大家都沒有好處。〔莫敏儀〕

透過參加這次比賽，真的令我獲益良多，因為我可以學習到書本以外的知識，更讓我明白到「勇於嘗試」就是成功的第一步；此外，我亦學懂了面對困難時，不放棄，不灰心，因為只有這樣，創作發明才會得到成功。我想「科學的精神」就在於此！〔梁仲均〕

親愛的教育署副署長湯啓康先生：

您好！

我們真的很感謝您在比賽中給我們寶貴的意見。回家後，我仔細地想了想，現在可以回覆您的問題。

您說用針刺貓來作為響鬧器，那是不行的，因我們要愛護小動物，不可以用針刺一隻可愛的小貓，而且牠是有生命的。

至於有關變壓器的問題，我想也不能用在我們的發明中，因為它的電壓較大，當人們在洗澡的時候，那就會很容易觸電了。

祝

生活愉快！

譚榮杰敬上

通過這次比賽，我發覺合作是很重要的，因為團結就是力量；其次就是有賴於各人的努力，所謂「一分耕耘，一分收穫」，所以分工合作是很重要的。

這次比賽真的令我得益不少，而且十分難忘。〔陳智宏〕

當我知道自己是本屆「常識百搭比賽」的參賽同學時，我就非常興奮。

在初賽和決賽中，我們幾位同學付出了不少的精神和努力，去創作這「小小警報器」。在創作過程中，我們雖然遇到很多困難，但我們並沒有放棄，努力去找尋解決的方法，因我們知道如果遇到困難就放棄，這樣下去，我們必定是失敗的。

同學們，請記著成功的科學家是不輕言「放棄」的。〔謝寶琳〕

評判意見

我們其實有很多方法解決滿水的問題，同學們可看看抽水馬桶如何利用力學原理保持水箱中水位的高度。我覺得這個發明最有用之處會是為不同的水位提供簡易使用的警報，而警報器應是可以方便攜帶的。同學們可按這個方向再將作品改良。

編者的話

這是一個體現了學以致用的發明，同學們能夠羣策羣力，從發現問題、嘗試和失敗的過程中不斷改進，終於克服技術障礙，實在難能可貴。



IQ 急轉彎

張靈禧、文天晴、伍祉端、蕭慧開
聖士提反女子中學附屬小學



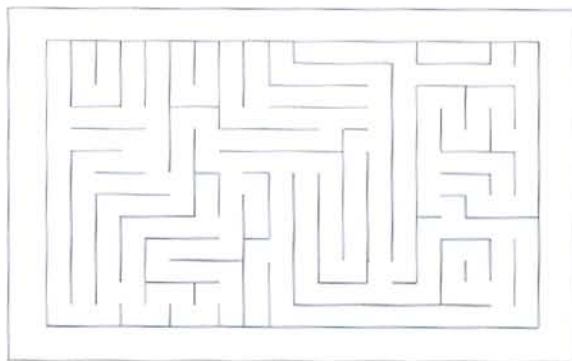
小朋友喜歡玩迷宮、磁石等玩具，所以我們便構思用磁石和迷宮，造出兩項既具科學原理又有興趣的遊戲。

第一項遊戲是兩方互相利用磁石來控制玩具兵的追逐賽；第二項遊戲是利用磁石的棋類遊戲，參加者須用最快的速度去到對方的軍營，途中當然會遇到困難呢！

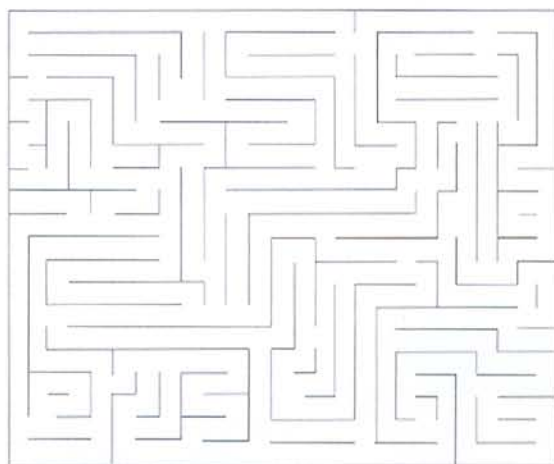
材料：

1. 紙板：用來做迷宮的底部；
2. 雪條棒：把它們裁成不同的長度，貼在紙板上；
3. 彩卡紙：用來做兩隊的營地；
4. 瓦通紙：用來做盛載陷阱的盒；
5. 玩具兵：用來做棋子；
6. 小磁石：放在玩具兵上，以便遊戲用；
7. 大磁石：用來做陷阱；
8. 卡紙：用來做工具卡；
9. 舊棋子：用來造營地標籤；
10. 積子：用來盛起棋盤的架；
11. 骰子：十面的骰子可以讓棋子走得更快，令遊戲更緊張刺激！

工具：剪刀、膠水、鉛筆、水筆、尺子、刀。



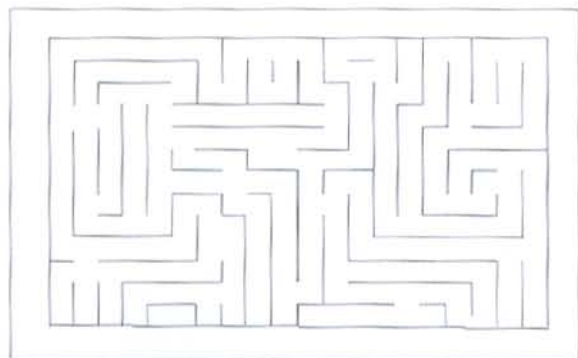
遊戲一 你追我逐 平面圖二



遊戲二 IQ 急轉彎 平面圖三

設計圖

這就是棋盤的設計圖，是我們參考迷宮的書籍而取得的靈感呢！



遊戲一 你追我逐 平面圖一

遊戲原理

這個遊戲運用了磁石的特性，在玩具兵、陷阱和控制器上都用了磁石。磁鐵有一種隱形的力量，能把物件推開或吸引。在日常生活中，我們常會用到磁鐵，由火車以至風筒的運作也運用到磁力。

能被磁鐵吸住的東西

能被磁鐵吸住的東西一定是金屬做的。只有一些金屬像鐵、鋼和鎳能被吸住，其他像鋁等金屬則不能。

吸力和排斥力

每塊磁鐵都有不同的兩極，一邊叫北極，一邊叫南極。相同的兩極會互相排斥，不相同的兩極會互相吸引靠近。

製造過程

1. 先在紙板上畫出20X26個方格；
2. 預備工具和雪條棒；
3. 把雪條棒裁成不同的長度，貼在紙板上；



4. 把一條闊2吋，長16吋的瓦通紙條造成一條兩邊摺起的坑口，把瓦通紙的四邊接起；



6. 在段與段之間插上雪條棒；



7. 預備工具咭；



8. 預備牛仔、磁石和骰子；



9. 最後加上營地，完成！



模擬對賽

遊戲一 你追我逐

遊戲規則：

1. 這是二人對賽的遊戲；
2. 用具包括半個迷宮棋盤、紅色和藍色牛仔各一個、紅色和藍色營地標籤各一個，以及一粒十面的骰子；
3. 先選擇紅色或藍色的牛仔，將兩個牛仔分別放在棋盤上寫有「X」的方格中；
4. 在棋盤的一端，正方須選擇自己營地的位置，然後貼上營地標籤。（這位置越遠離對方越好）；
5. 二人分別擲骰，骰面較大的一方是正方，骰面較小的一方是負方；
6. 將棋盤放在架上；
7. 每人拿一粒小磁石，把它阻著棋盤放在自己的棋子下的位置。（在遊戲未開始前，可先嘗試利用磁石移動棋子）；
8. 如果正方捉到負方，正方便勝出。如果負方先到達正方的營地，負方則得勝；
9. 如果棋子在遊戲進行時跌倒，可立即扶起它繼續，但不可動棋子的位置。

遊戲二 IQ 急轉彎

遊戲規則：

1. 這是二人對賽的遊戲；
2. 用具包括整個迷宮棋盤、紅色和藍色牛仔各三個、紅色和藍色營標籤各一個，以及一粒十面的骰子；
3. 先把六粒大磁石隨意放在陷阱格內（不要令對方知道）；
4. 再把牛仔放在營地裏，並把營地放在迷宮棋盤的兩旁；
5. 輪流擲骰，如果擲到0或9，就在工具卡中抽一張；
6. 工具卡中有：
 - 金幣卡：自己可以擲多一次
 - 蜘蛛卡：自己罰停一次
 - 炸彈卡：可把周圍三格範圍內的棋子炸毀
 - 斧頭卡：可把周圍一格範圍內的雪條棒劈開
 - 戰馬卡：可行骰面數目兩倍的格數
7. 如果你想使用工具卡，請在擲骰前說明；
8. 如果你踏在別人的陷阱上，而你棋子的極和陷阱一樣，你的棋子就會彈開，即是你中了對方的陷阱了；
9. 如果你踏的位置與對方棋子的位置相同，你就可以和它對戰。如果你的棋子和對方的貼在一起，你就輸了。但如果你的棋子和對方的互相排斥，你就贏了；
10. 最後，誰人先把自己所有的棋子運到對方的營地便可勝出。

作品優點

這個遊戲不但有趣，而且緊張刺激，但最重要是它十分益智。

“IQ 急轉彎”能訓練小朋友的IQ，特別在第二個遊戲裏，他們有機會構思作戰策略，充份訓練思考能力。不但這樣，它還能令小朋友認識一些關於磁鐵特性的知識，例如同極會互相排斥，異極會互相吸引等等的知識，真是一舉兩得啊！

總之“IQ 急轉彎”的優點就是益智，好玩……你有興趣試試嗎？

所遇困難及解決方法

我們做這個專題設計，當然會遇到一些問題。而最大的問題是磁石不夠強。我們又不能控制磁石南北極的方向，令到我們不能輕易地控制那些玩具兵。

假如我們能在市面購買一些磁力較強和能控制南北極方向的磁石，我們這個遊戲便能更有趣了。

參考資料

- Neil Ardley(1993):《打開科學大門101》，台灣，麥克股份有限公司。
- Helen Abel(1994):《磁鐵》，神燈出版社。
- Neil Ardley(1991). *My Science Book of Magnets*. A Dorling Kindersley Book.

評判意見

這是一組很可愛的遊戲，遊戲概念頗具創意。同學們可再花多一點時間改善磁石的效果。另外，如果可以加上，“指南針”式的棋子，使雙方均可尋找對方所收藏的磁石，科學概念會更為完整。

棋盤上之路徑設計花心思，運用磁力原理推動棋子前進及裝置陷阱「截停」敵方有趣味，但宜用強力磁鐵，使吸涉力效果可更理想。

編者的話

這個不單是一個有關科學的設計，參賽同學亦很花心思去製作一個有趣的遊戲。在找尋較強磁力的磁石方面，可試用門定裏的磁鐵。在控制南北極方面會比較複雜，可用機械裝置來改變磁鐵的方向，或使用可改變電流方向的電磁鐵裝置。

天花板的鐘

黃浩俊、洪澤銀、趙克鎰
聖保羅男女(聖尼地道)小學



我們在晚上睡覺時，往往會醒過來。醒來時，我們都想知道時間。但當我們要看時間的時候，房間漆黑一片，又須亮著燈來看時鐘，十分不方便。所以我們就靈機一觸，設計了這個「天花板的鐘」，讓人們醒過來時，望向天花板，就可以知道時間了。這個鐘是利用光的反射原理來將時鐘的時間反射在天花板上。

材料及工具

第一次設計

材料：紙皮箱4個、電筒1個、玻璃鏡2塊、放大鏡1個、時鐘1個。

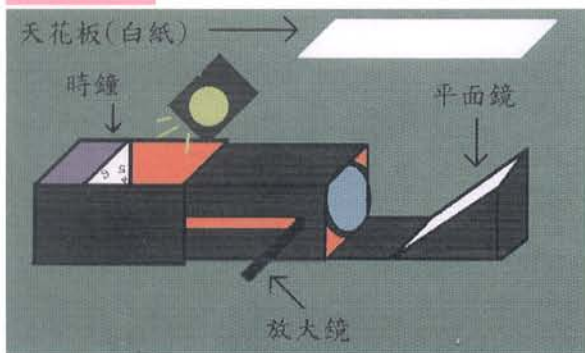
工具：刀、剪刀、白膠漿、雙面膠紙、膠紙。

改良版

材料：小時鐘、焦距較短的放大鏡、平面鏡、瓦通紙、小電筒。

工具：(與第一次設計相同)

設計圖



科學原理

第一次設計

電筒光照亮鐘面，鐘面把光反射到放大鏡，放大鏡把光折射到平面鏡，平面鏡再把光反射到天花板形成鐘面影像。

改良版

1. 更換了一個焦距較短的放大鏡；
2. L形裝置改為長方形裝置；
3. 固定組合改兩個組件相套而成；
4. 平面鏡四週採用開放式設計。

作品優點

1. 這個組合式設計方便拆散攜帶及更換或裝配零件；
2. 平面鏡四周採用開放式設計，可避免光線受阻而不能反射到天花板上。

解難過程

第一次的試驗雖然未能成功，但是我們並沒有灰心，我們深信這個天花板的鐘一定可以面世的。

我們初時以為是鐘面上的字不反光，所以未能投射到天花板上，於是便去買了一些可以反光的東西，例如銀珠片、假鑽石等，把它們貼在鐘面上，再作測試，但是仍然不能做到預期的效果。

我們日以繼夜，由老師指導著，不斷作出測試，終於可以做到一個小小的鐘面影像投射到天花板了。但是影像太小，睡在床上根本看不清楚。

我們想…想…，然後找了一個焦距較短的放大鏡來測試，終於可以把一個大的鐘面投射到天花板了。我們成功了！天花板的鐘終於面世啦！

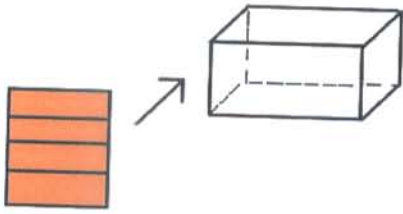
製作過程

第一次設計

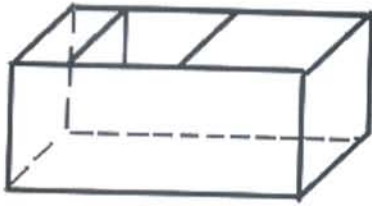
1. 我們向老師拿取了所有的用料和工具，然後便開始工作；
2. 我們首先造了一個用來擺放發明品的模型房間。房間裏有床、衣櫥等設施，但最重要的就是要造一個可以揭開的天花板，方便我們造實驗；
3. 然後，我們便開始構思、設計和製作這個「天花板的鐘」；
4. 我們用紙皮造了一個長筒，筒的一端放了一個小鐘，中間擺上放大鏡，另一端則放一面鏡子；
5. 把電筒照射到鐘面上，天花板果然出現了一個鐘框，但完全看不到鐘面上的指針和字；
6. 雖然實驗未能完全成功，但我們仍然將這個作品帶去參加初賽；
7. 我們僥倖被選入決賽，於是繼續改良，終於成功製作了「天花板的鐘」。以下便是「天花板的鐘改良版」的製作過程。

改良版

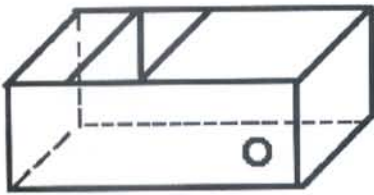
1. 用瓦通紙做一個長方形紙筒；



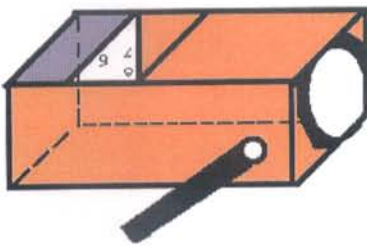
2. 在紙筒頂部開一個天窗讓光照入；



3. 在紙筒側面鑽一個小孔讓放大鏡手柄插入；



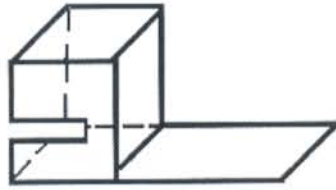
4. 把時鐘倒轉放入，並插入放大鏡完成組件；



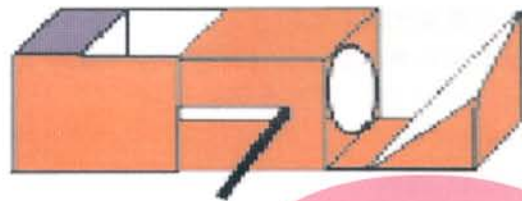
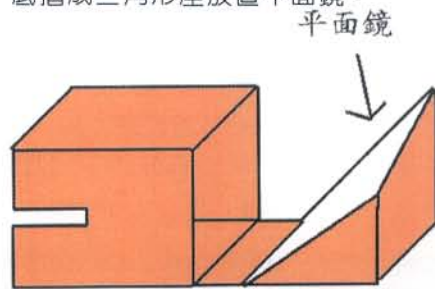
5. 側面開一小坑讓放大鏡手柄套入；



6. 紙筒後部的頂及側面全部剪去；



7. 底摺成三角形座放置平面鏡。



完成作品

學生感想

當我們把這個「天花板的鐘」的構思告訴老師時，老師認為我們的意念很新，而且也是可行的，我們便著手去設計了。原本以為這個發明十分簡單，但原來遇到的問題和困難著實不少。我們曾經因為各人的意見不同而經常吵架，更一度想過放棄。幸好得到老師的鼓勵和支持，我們終於成功創作了這個「天花板的鐘」。

參加這次比賽給我們三人很深的感受，除了可以學到很多科學的知識外，我們更體驗到團隊和合作精神的重要性。而更加重要的，是我們深深領會到「自古成功在嘗試，莫想小試便成功」這句說話的道理。

孩子心聲

我們參加這一次創作發明比賽，原本只為了學習更多的科學知識，但我們真不相信自己的發明品能夠得到一等獎，真是喜出望外。

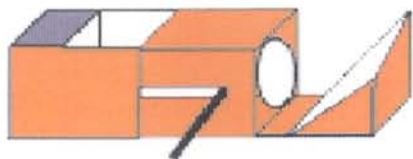
當我們把這個「天花板的鐘」的構思告訴老師時，老師認為我們的意念很新，而且也是可行的，我們便著手去設計了。原本以為這個發明十分簡單，但原來遇到的問題和困難著實不少。我們曾經因為各人的意見不同而經常吵架，更一度想過放棄。幸好得到老師的鼓勵和支持，我們終於成功創作了這個「天花板的鐘」。

我們也因為這次比賽而學到了光的反射原理原來是這麼有用，可以用放大鏡來將光集中和用平面鏡來將光反射等，而且我們更知道原來用一個焦距較短的放大鏡投射到天花板的影像會較大，這些都是我們從書本以外所學到的知識。

參加這次比賽給我們三人很深的感受，除了可以學到很多科學的知識外，我們更體驗到團隊和合作精神的重要性。而更加重要的，是我深深領會到「自古成功在嘗試，莫想小試便成功」這句說話的道理。其實我們認為老師的功勞最大，因為他們由比賽開始一直鼓勵和幫助我們，我們才能得到成功。

希望我們的小發明能得到社會人士的認同，並加以推廣，使能解決夜間摸黑看時鐘這個問題。

〔黃浩俊、洪澤鋐、趙克翰〕



總結

初賽時得到評判員的提點，回到學校後老師帶領著我們不斷努力改良，我們終於成功製作了這個『天花板的鐘』。希望我們的小發明能得到社會人士的認同，並加以推廣，使能解決夜間摸黑看時鐘這個問題。



評判意見

這是一件很好的作品，作品依從了幾個重要的步驟：先找出要解決的問題，然後作出不同的嘗試，直至找到解決問題的方法，最後將作品改良，而最重要的當然是成為一件有實用價值的科學產品。

透過光學折射原理報時於天花板上，方便看時間，頗具創意，但須考慮經折射後投影之方向性及清晰度。

編者的話

對小學生而言，這是一個頗複雜和花心思的設計，參賽同學肯定在解難方面有所得益。若能在箱內加設一個有關的小光源將會使設計更為實用。

浴室之寶

陳偉豪·陳思蕃·鄭迪文·韋穎賢·阮進恩
聖士提反女子中學附屬小學



每次沐浴後，浴室的鏡子都滿佈霧氣，不能清楚看見自己的樣子。爲了改善這個問題，我們曾嘗試多種方法解決。經多番的研究和參考有關書籍，終於製作出這個獨一無二的「霧氣驅散器」。現在，只要你安裝此簡單的機械，便不再怕霧氣遮蓋著鏡子，我們美麗的樣子便會重現眼前。

模型簡介

用途：沐浴後的霧氣把鏡子遮擋，所以便不能清楚地看見自己的樣子了。如於沐浴後開啓此機器，扇葉一邊轉動，一邊利用人手推動綿手柄，很快便會把霧氣「趕走」了！

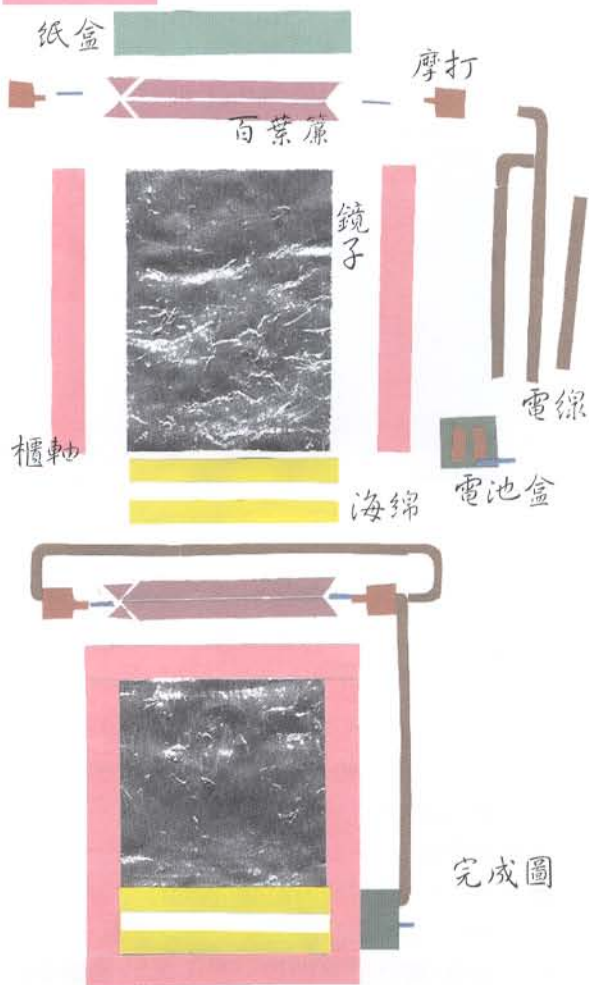
原理：扇葉轉動形成風，利用風力吹走霧氣，並用吸力較強的海綿把餘下的水氣抹去。

材料：摩打(兩個)、舊電線(兩條)、電池箱(一個)、AA電池(兩枚)、舊百葉簾(兩片)、厚紙盒、膠棒、海綿、硬膠片(兩片)、鋁質櫃軸(兩支)、鏡子(一面)。

工作原理

1. 我們參考《我想知道爲甚麼》之《肥皂會起泡沫》，得知浴室的鏡子爲甚麼會有霧，原因是洗過澡後，熱水使浴室裏的空氣變得溫暖，而且充滿水氣。當溫暖的空氣一旦碰到鏡子冰冷表面時，便會因而冷卻，變回小小的水珠，這些小水珠就形成了鏡子上的霧氣。這種從氣體變成液體的過程，叫做「液化」。故此，爲了使浴室內的鏡子不受霧氣影響，減少使影像變得模糊的機會，我們便嘗試利用風扇所發出的風力去吹散熱空氣，並以能發出熱力的物件傳熱或以海綿吸去水氣，用雙管齊下的方式來解決問題。
2. 《打開科學大門101》《電力》一文(96頁)中提及電力可由電池產生，故此我們亦嘗試以電池去推動摩打。另外，我們亦從102頁中學習到接駁電流迴路(電路)，只要我們把正負極連接妥當，電池的電力便會產生電流，電流會順著電路行走，回到電池的另一個極，這樣電力會不斷從電池中釋放出來，去推動摩打，使扇葉轉動。

設計圖



製作過程

1. 在舊模型車拆下2個摩打，用電線接駁1個舊模型車開關手柄；
2. 把2條約30cm長的百葉簾各自分開一半，用膠紙拼合成4個扇葉，左右兩方膠棒各連接著1個摩打；
3. 把百葉簾放進1個長紙筒，在紙筒上剪出一個長方形的洞，以作為吹風口；
4. 把1條約長60cm的櫃軸分爲2條，以強力膠水貼著鏡子的兩旁；
5. 用1塊海綿捲著1條粗鐵線，橫放於垂直擺放的櫃軸；
6. 再用粗鐵線屈成U字型，把尾端捲起，成爲橫放的手拉海綿手柄；
7. 再自製風扇(即百葉簾、紙筒、手柄和摩打)安置在鏡子的上面。完成了！

使用方法

1. 在沐浴後，請開動鏡上的自製風扇，使它能發出風力來，把在鏡上的霧氣趕走；
2. 然後再用鏡下的扶手上下拉動，作用是把仍然留在鏡上的水氣吸走；
3. 最後只要由底至高重複上下推動數次，便可以把扶手推回原處，這時霧氣和水氣皆會被我們趕走，美麗的面孔又可再展現在我們的眼前。



所遇困難

自從參加了科學探究之後，我們感到非常充實，因為可以讓我們去幻想和嘗試策劃，將天馬行空的理念，用科學方法去創造出實際可用的模型。

1. 但實踐和幻想並不相同，因為我們對電不認識，以致在使用發熱線、變壓器、暖管、電線等時出現困難。因為發熱線如處理不當，很容易會出現燙傷或漏電情況，此外，使用時可能會出現電壓過高的情況，要用到變壓器，我們僅有的常識亦難以應付（我們亦嘗試參考有關書籍，但理論較為複雜，實行出來出現一定困難）。最重要的是我們發現發熱線在鏡上傳熱不太好，故此只好作罷；
2. 其後，我們發現了一些新落成的住宅，外牆和衣櫃也裝一些暖管，作保暖用途。這事激發了我們的想象：把暖管安裝在自製風扇下，代替發熱線，用風扇將暖管散發出來的熱力傳至整面鏡子。但經商討可行性後，卻害怕浴室內的水氣會導致觸電情況出現；
3. 其後再加思考後，考慮採用魚缸內的暖管，以防漏電，但發現此類暖管只能在水中傳熱，才能發揮其功能，所以最終決定改用其他的方法。最後為了安全起見，我們便更改了這發明品的結構；
4. 當我們繼續進行的時候，又再遇到一些電學上的問題，例如：怎樣把電線駁到摩打上？用哪種電蕊能夠順利地使摩打運作？最後，經老師的指點及反覆測試後，最終仍可解決這些困難，發明出令我們非常滿意的科學發明品 - 「霧氣驅散器」。

作品優點

1. 簡單耐用 - 這件發明品能清除在沐浴後鏡片上產生的霧氣，使我們在沐浴後，能即時使用鏡子；
2. 環保實用 - 只需要少量的電力來發動摩打；如把一枚電芯用完，便能輕易地購買另一枚，安裝程序亦為簡便；
3. 效果顯著 - 此發明可將設計分為兩部分（小型電動風扇和海綿吸水器），只選其一便見功效，若雙管齊下，效果則更顯著。

改善之處

1. 最好以「水族摩打」代替現在使用的四驅車摩打，因為這種摩打比較適合在浴室使用；
2. 將自製風扇的直片扇葉改為微微彎曲，這樣，扇葉在轉動的時候，風力就會更強；
3. 如果可以用汽車水撥下的那片膠片，來代替現在用的海綿，抹水的效果將會更佳。

學生感想

經過多星期的努力，我們終於完成了這個「霧氣驅散器」。以往，我對科學不大感興趣，但透過這次參與科學發明，除了學會了分工合作，互相幫助和互補長短外，還使我們對科學產生了濃厚的興趣，科學原來是這麼新奇有趣的，但最重要是學會了一些新的知識，創作出新穎實用的發明和將理論實踐出來，而令我最喜悅的就是一名如我這般平凡的小學生竟能發明一件這樣實用性極高的作品，真叫我意想不到。

這件作品可以幫助別人，又符合市民的需要，希望我們精心創造的作品，能夠得到別人的欣賞。（陳思茗）

通過製作「霧氣驅散器」，我學懂了分工合作和羣體生活。這次發明的機會使我第一次接觸到「科學發明」這範疇，以往，「發明」這詞對我們來說是既遙遠又深奧的，但這次不斷反覆思考，發明對我來說似乎已不再陌生，而且這是我第一次真真正正接觸到「電路」。我也學會了呢！（阮述恩）

科學，由討厭到喜歡，中間的轉捩點就是這個專題設計，它令我對科學有更深的認識。做了不同的實驗，我才發現，科學可以這麼有趣、好玩！科學探究更令我懂得怎樣去與人合作，互補長短。因此，這個專題設計進展得非常順利。不只如此，我和同學之間的關係拉近了，時常有說有笑。我真榮幸能參加是次比賽！（韋穎賢）

在參加比賽之前，我對科學只略懂皮毛，而我也不太喜愛這一科，可能是因為我一直也覺得它的原理實在太深奧了，使人有一種厭悶的感覺。但經過個多月來，不斷接觸科學，便開始對它產生興趣……

在製作這發明品的時候，雖然也遇上了不少難題，但在組員不斷的反思及各位老師悉心的指導下，所有的疑難都一一解決，從中，我們也學懂了很多科學上的知識。

由於我們在製作這發明品的過程合作了很久，因此彼此間的友誼也跨進一大步，我發現我已對科學產生了一份濃厚的興趣，將來如再有機會的話，我多麼希望能夠再次參加，再發明更多實用的東西，再研究多一些科學的奧秘。〔鄭迪文〕

我很高興有機會參加這個比賽。雖然由構思這件發明品至完成報告、模型，我們花了很多時間，但我認為這是值得的。製作這份報告不但讓我有更多使用電腦的機會，還令我學會了很多有關應用科學的知識，更重要的是增進了和其他組員的友誼。另外我們從製作過程中，更加明白到：「團結就是力量」的道理。如果我們不合作，大家取長補短，怎能在短時間內完成作品呢？

這是我們組員第一次參加此項比賽，當然有些不足之處，如果有機會再參加此類型比賽的話，我相信我們一定因為有這次經驗而有所改善。〔陳恒翠〕

特別鳴謝

我們由衷的感謝……

1. 校方借出電腦室，供我們製作此報告之用；
2. 熱心助人的周老師——我們的常識科老師悉心的指導；
3. 學校工友捐出家中舊百葉簾；
4. 阮述恩的弟弟捐出模型車舊摩打；
5. 陳恆翠的家長捐出舊風筒；
6. 鄭迪文的家長捐出棄用的硬卡紙板。

注意事項

1. 用電時注意不要弄濕用具或手部接觸到水，以免觸電。駁電時必須有駁電經驗的大人陪同下才可進行，以免發生意外；
2. 用利器（像剪刀、刀！）時要小心。不要割傷。
3. 當摩打或百葉簾轉動時，不要觸碰它，免受傷害。

參考資料

- 《我想知道為什麼之肥皂會起泡沫》，新雅文化事業有限公司。
- 《打開科學大門101 - 進入科學遊戲世界》，台灣麥克股份有限公司。

評判意見

在比賽的時候，有同學亦質疑是否需要用設計複雜的海綿吸水器來吸去水分。在創作發明中，我們很多時亦會遇到同類型問題，走了很大的一個圈後，才發現會有一個更簡單的解決問題方法。

編者的話

在整個製作過程中，同學嘗試了使用不同的日常物品及方法，把最初的意念轉化成作品，並充分顯示了科學探究中解決問題的過程。很高興有同學表示，透過這活動提高了學習科學的興趣，真正體現了這比賽的一個重要目標。



測試酸鹼度的液體

潘楚玟·林穎雯·劉思雅·白明雪·張靜瑾
協恩小學(上午校)



材料：漂白水、檸檬水、重碳酸鈉(小蘇打)、白醋、灰水、色水、水杯。

實驗一(變色)

假設：吃紫色椰菜沙律時，我把檸檬汁滴在椰菜上，不久茶葉出現淡紅色，正好跟石蕊紙(pH 試紙)顯示出的顏色一樣，所以我們假設紫色椰菜可以測試酸鹼度。

實驗過程

1. 把紫色椰菜水切碎，放入膠袋，加入同量的水，封好膠袋口，在袋子外面用指頭充分搓揉葉子，把色水倒出。
2. 把要測試酸鹼的液體倒入色水中，如果變出的顏色越紅，表示越酸；越藍，表示越鹼。



實驗二(中和)

假設：把在實驗一酸性(紅色)和鹼性(藍色)的色水混在一起，就會變為紫色(原色)。

實驗過程

1. 將要測試酸鹼度的液體倒入裝了試劑(色水)的杯裏，所得的結果是紅色。
2. 將檸檬汁在實驗一的結果(紅色)和小蘇打(藍色)倒在一起，變回紫色(原色)。

實驗結果

	紅	藍	黃	綠	不變
白醋	✓				
檸檬汁	✓				
小蘇打		✓			
灰汁				✓	
漂白水*			✓(後)	✓(先)	
石灰水				✓	
汽水#	✓				✓

*漂白水的結果本是綠色的，因為顏色受到破壞，使顏色消失變為黃色。
#有些變，有些不變。

學生感想

這次實驗訓練了我們的觀察能力，也增廣了我們的知識，好像酸雨除了本身含有的微碳酸之外，由於污染的關係，還有硫酸和硝酸；這些混合物會影響樹木生長，殺死水中生物，並腐蝕雕像和建築物。蜜蜂刺是酸性的，如果被蜜蜂螫到，可以用小蘇打或肥皂等弱鹼中和，減輕痛楚。這將來可以是環保工作上最重要的一環。

評判意見

這個實驗的顏色變化豐富，兼且用的都是家中廚房常見的物品，所以對同學學習酸鹼度有很大的幫助。

編者的話

這個實驗使用日常的物品，幫助學生認識到酸鹼指示劑的原理。同學若就觀察所得，作進一步探討，定能更體現科學探究的精神。

pH 表

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
胃酸	汽車電瓶液	檸檬	醋	酸雨	自來水	純水	肥皂	小蘇打	消毒水	家用清潔劑	氫氣化鈣	廚具清潔劑	氫氣化鈉

照明原子筆

雷善如

石湖墟公立學校(上午校)

照明原子筆



曾經在突然停電的時候，拿著電筒做功課，感覺得不方便，所以想到設計一枝把燈和原子筆二合為一的照明筆。

材料：原子筆、1.5伏等小燈泡、AAA乾電池一個、電線。

作品用途

1. 在黑暗的地方，可以照明及書寫；
2. 抄錶員在光線較暗時抄錶，可以用照明原子筆，照向電錶或水錶，然後記錄就更方便了；
3. 在晚上乘坐長途飛機時，用照明原子筆書寫，可不用亮燈，免影響鄰座乘客休息。

參考資料

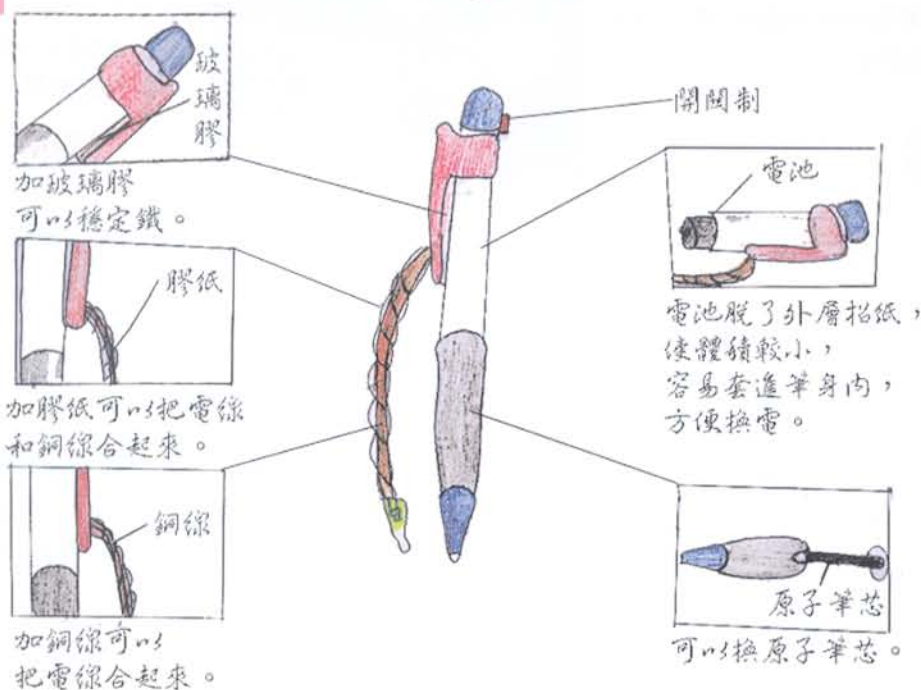
101 “un”useless Japanese Inventions

香港新一代文化協會「發明創作比賽」宣傳資料

作品優點

1. 電池裝在筆身內，使整枝筆較為輕巧，換電池也較方便；
2. 燈泡就安在筆頭的旁邊，書寫時可較光亮；
3. 改良後，筆身裝上開關掣，使用時更方便。

設計圖



孩子心聲

我能夠發明這枝照明原子筆，要多謝爸爸和老師提供了不少資料和意見。如果還有機會的話，我一定繼續踴躍參加。

另外，這次發明能夠成功，也受爸爸的影響，他平日自創了不少有趣的東西，我看得多了，也對發明東西感到興趣，所以發明照明原子筆參加比賽，結果得獎了，更提高我發明物件的信心。[雷善如]

評判意見

這是一項實用的發明，創作者用了不少心血將一支普通的原子筆改裝成可以照明用。不過，市面上已經有類似的產品。

編者的話

擁有自己親手做的科技製成品，一嚐「造物者」的滋味。

磁浮列車

陳海雯、蘇曉晴、余偉銘、吳卓軍、潘孝波
鳳溪廖潤琛紀念學校(下午校)



董特首早前在施政報告中提出了環保的概念，我們亦留意到現時的汽車的傳統系統間的摩擦力，在運行時大大減低效率，並且燃燒時會令空氣污染，所以我們設計了一款可以減少這方面能量損失的磁浮列車。我們利用磁石同極互斥的原理，減少了運行時產生的摩擦力，另一方面利用電力推動引擎，減低了用燃油時產生的廢氣。

材料：

- 路軌** - 用防火板彎成中間空心和佈滿磁石的圓形路軌。
- 磁浮列車** - 裝上滑輪的膠柱六條、膠片、強力磁石、電池。

所遇困難

雖然磁鐵的同極會互相排斥，而會令列車升高，當與路軌接觸時，非常困難地去固定列車。經過很多不同的設計，最後想到以下可行的方法：

1. 利用兩條防火板，中間用圓鋁管間隔，令兩板中間有一定距離的空間，剛好收藏磁鐵，令磁鐵非常穩固的形成一條完整的路軌。
2. 利用防火板的好處是：防火板可以很容易曲成不同形狀，防火板愈長，就愈容易操作，較其他材料為佳，更可做成一個完整的路軌。

作品設計

列車設計

1. 利用強力磁石，固定在膠片上，但不能平穩地浮在磁石上；
2. 在膠片安裝六條膠柱，柱上加上膠輪，可以減低磨擦力；
3. 最後，膠片能平穩地浮地。

推動器設計

1. 利用膠片，做成一個剛好固定摩打的架，再以電線連接電池；
2. 在架的底部固定磁鐵；
3. 推進器因磁鐵的吸力，能固定在列車上，形成一個用風力推動的列車。

供電設計

在路軌兩側安裝兩條銅片，外面接上正極，裏面接上負極，當接上電源後，銅片能提供電力給列車，列車可以運行。

列車的接電設計

在列車中間的兩條膠柱上分別裝上細銅片，細銅片能與路軌上的銅片接觸，並能讓列車上暢順地運行。利用電線連接摩打與銅片，摩打便可以接通電流。

實驗過程

1. 當接通電流後，風扇會轉動，便會推動列車；
2. 結果，列車會平穩地在路軌上行駛，而且速度很快。

討論事項

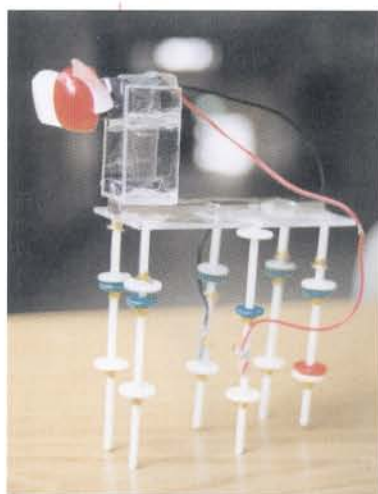
磁浮列車的設計，在目前可以有以下的應用：

1. 實際的應用層面

在目前階段，在真正應用上尚未算實際，因為要浮起一架真正的列車，需要很強的磁場。因目前所用的磁鐵，未能浮起太重的列車。但若果能提供足夠的磁場，便可解決問題。而本實驗的設計是很有參考價值，因為這設計能讓列車非常穩定地浮在路軌上，而列車亦能夠十分暢順地運行，所以這設計是非常成功的。

2. 在玩具的應用層面

目前市面非常流行電動四驅車，而磁浮意念可否應用在四驅車上？目前的概念是在四驅車的底部和路軌都裝上磁鐵，但目前要解決的是四驅車怎樣才可以像磁浮列車一樣，可以好穩定的浮起。我們相信，磁浮四驅車是會成功的，同時會較電動四驅車快，因磁浮能大大的減低摩擦力。假若磁浮四驅車能製成，到時可以與電動四驅車作一比試。



總結

磁浮列車的設計能大大的減低摩擦力，所以非常有實用價值。而在玩具的設計方面，亦應有相當的應用價值。這設計非常有創意具可改造性，而成本亦很低，因為磁鐵一元一粒，若專門去發展磁浮的概念，相信會在玩具界帶來一新的領域，為喜歡創新的朋友帶來一新的突破和熱潮。

最後大家如有任何意見可以用電郵 (qe03@hku.hk) 與我們聯絡。

孩子心聲

自從參加了這個比賽後，我學會把科學常識應用在發明創作上。此外，在研究過程中，亦吸收到很多科學知識。

雖然用了三個多月進行研究，但在這些日子裡，除學會了科學知識外，我亦學會了與同學分工合作和相處的態度。因為研究工作需要不斷嘗試和思考，所以我們必須互相合作，才能把實驗完成。

在進行實驗期間，雖然遇到很多問題和困難，甚至失敗，我們沒有因此而放棄，反而不斷思考和檢討實驗時所遇到失敗之原因，經過不斷反省和思考，我們終於完成了預定的目標。

在比賽的前幾天，我們繼續嘗試加以改善，確保比賽時不會有錯失。比賽完結後，我們亦作出檢討，因為這樣才可以知道有甚麼地方可作改善。

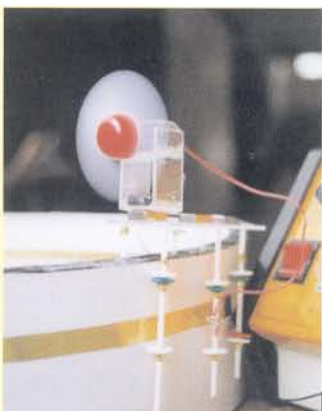
參加了這個比賽，真是獲益良多呢！〔陳海雲〕

在比賽的前幾天，我們不斷的練習。直至比賽的前一晚，我由於太過緊張，令到自己整晚也睡不著。比賽當日的早上，我很早便起床，我發覺自己變成了一隻大熊貓，黑眼圈大得很。

我想：如果我們勝出，那麼當然開心，但如果輸了，亦吸取了很多經驗。

比賽時，我們都很用心地向評判解釋我們的設計。最後，我們獲得了二等獎。雖然我們未能獲得一等獎，但是我也很高興，因為我們已經盡力而為了。

〔蘇曉晴〕



在研究「磁浮列車」的過程中，在起初的時候，常常遇到困難，但經過不斷的檢討和改善，最後，都研究成功。

雖然我和同學一起研究的時間不算太長，在這段日子裡，我們不但增進友誼，還學到了很多科學知識。例如磁石的特性，讓我能了解得更深。

比賽當日，我們很早便回到準備，希望能有更好的表現。

比賽完後，到宣佈結果的時候，我們都非常緊張！最後，我們獲得二等獎，我們都非常滿意這個成績，因大家已經盡力了。〔余偉滔〕

在開始研究的階段，我以為是非常容易的。但當進行實驗時，發覺有很多困難需要解決，才可以完成這個實驗。

但我們沒有因此而放棄，反而不斷思考和研究。最後，我們還得到很好的成績。在這次比賽中，除學會了很多科學知識外，我的自信心亦增進了很多。

〔吳卓軍〕

在這次「常識百搭」〔雷善如〕比賽中，我們一起研究了三個多月才完成。當中我們遇到不少困難，例如：怎樣才可以使磁浮列車穩定地浮在路軌上？怎樣才可以使磁浮列車暢通無阻地在路軌上行駛？我們經過多次的思考和研究，利用科學原理，最後都能解決困難。

在實驗過程中，我學會了一些科學原理，我希望可以把這些科學原理應用在日常生活上。〔潘孝汶〕

評判意見

這件作品利用了多項科學原理，並嘗試使用不同的物品解決技術上的問題。雖然作品未能作實際應用，但已是一項頗為完整的科學實驗。

能應用同極相斥之原理浮起「汽車」於磁鐵軌道上行走，製作仔細認真，效果理想。

編者的話

非常欣賞參賽同學將供電線路和平衡系統巧妙地互相配合。磁浮集體運輸系統的技術發展已日漸成熟，建議同學可找更多資料以了解真實的磁浮運輸和這個設計的共通點和差別。

防熱碗墊

梁淑妍、梁嘉儀

石湖墟公立學校(上午校)



喝熱湯時，我們經常感覺湯碗很燙手，所以想出設計防熱碗墊。

材料：夾棉、橡膠(膠手套)。

作品用途

使用時，把湯碗放在防熱碗墊上，拿著喝湯，便不會燙手。清洗時，把墊脫下來，可用水洗。

設計圖



工作原理

防熱碗墊的外層夾棉是用來隔熱，內層的橡膠是防滑。

作品優點

1. 使用時，把碗放入防熱碗墊，喝熱飲時，不會燙手；
2. 碗墊上有「口位」，方便用口喝湯；
3. 清洗時，把墊脫下來，可用水洗，也可以放進洗衣機清洗，不論使用時或清洗時也很方便；
4. 方便攜帶，出外吃飯也可以用這碗墊。

參考資料

101 “un”useless Japanese Inventions.

香港新一代文化協會「發明創作比賽」宣傳資料

評判意見

這個作品很可愛，但會否受使用者歡迎呢？同學們或者可以找不同的人使用這個防熱碗墊，看看他們有甚麼意見？

製作簡單容易，具隔熱及內部防滑功能，若能在外圍再縫上膠手套，則防滑效果更全面，更具防水及易清洗的優點。

編者的話

從這簡單的設計，可以顯示如果我們注意周圍的事物，會發現到不少問題。只要我們發揮創意，來解決這些問題，對改善日常生活有不少幫助。這製品是否適合實際應用，可能要考慮更多的因素。

孩子心聲

有一次，我看見保溫的奶樽袋，便心想：既然有保溫袋，為什麼沒有防熱的碗墊出售呢？

後來，我嘗試用夾棉布裁縫成一個像碗型的套，把盛了熱湯的碗放在套內，嘗試飲用，隔熱效果很好，可是瓦碗容易滑出來，把湯傾瀉。

後來，經張老師的建議，用橡膠手套，剪成一塊「內裡」縫在碗內。果然，湯碗不易滑倒，而且更加防熱，可是，飲用時，好像仍有些不便。啊！原來是一個飲用的口位，經過多番改良後終於成功了！

最後，我希望商人們能把這個「防熱碗墊」製成商品，給更多人帶來方便呢！（梁淑妍）

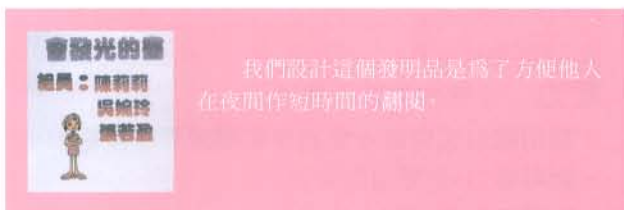
我們發明這個防熱碗墊使用方便，它既輕巧，又可以放在洗衣機裏清洗。

我們在設計的過程中也遇到一些困難，起初想做一個防熱的盒，後來我覺得湯碗很燙手，然後便想到防熱碗墊。

另外，做這防熱碗墊的時候，必須要有耐性，因為我們要一針一針的把夾棉縫好，到最後，我們都能把這防熱碗墊造好。（梁嘉儀）

會發光的書

陳莉莉、吳婉玲、張若盈
保良局勿拉士小學



我們設計這個發明品是為了方便他人在夜間作短時間的翻閱。

材料：電座、紙皮、石紙、鱷魚夾、電線、廢紙、花紙、電蕊和燈泡。

作品用途

當在黑暗地方時，只要把我們要閱讀的書放在發明品上，那麼在發明品上的燈泡便會發亮，這樣便可以在黑暗的地方看書了。

作品優點

我們這個發明品的優點是可以在停電時或在夜間作短時間的閱讀。

注意事項

這個發明品不可以長時間使用，亦不可以觸摸燈泡，因為長時間使用這個發明品閱讀，可能會令你們的眼睛受損。此外，切勿觸摸燈泡，否則可能會被燈泡灼傷。

孩子心聲

自從參加了這個比賽後，我們就開始發現到生活上一些我們平日忽略的東西，只要我們肯花一些心思就能把沒用的物品變成一些很有趣的玩意。此外，這個比賽也可以啟發我們的頭腦，當未知道有這個比賽前，我們也不會動我們的腦筋，即使有，也不會用心做出來。當老師向我們介紹這個比賽時，我們便向老師報名參加。初時，我們也只是隨便做，但猜不到我們真的入了決賽，我們知道賽果時也很開心呢！

（張若盈、陳莉莉、吳婉玲）

評判意見

此作品指出了很多在實際使用時需要注意的問題，是一個很好的嘗試。作為一件優良的發明品，我們應該盡可能把有關問題解決，令用者更為舒服及安全。

通過書本的重量「壓通」電源，亮燈閱讀，頗具新意，但分為左右方安裝兩個開關則嫌累贅，若書本重量不足，則電源不易接通，發光的書難見效用。

編者的話

參賽同學成功地將課堂上學過的「閉合電路」原理用於設計中，能夠發揮活學活用的精神。



照明小夾

唐健毅、莫嘉裕、李昊
聖保羅男女(聖尼地道)小學

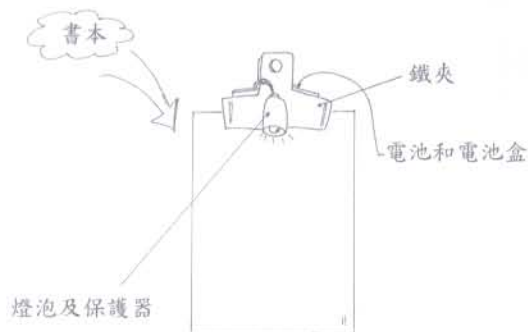


我們發覺很多人因為日間工作繁忙，到了晚上，才可以靜靜地看書或做文件，但往往因怕會騷擾別人睡覺，而未能暢快地進行，或在很微弱的光線下看書，日積月累，眼睛便會十分疲累，而患上近視、遠視等問題。我們就是針對這一點，製作了這個「照明小夾」來幫助解決這問題。

初步設計

材料：AA 電池 × 2、AA 電池盒連開關 × 1、(小燈泡 × 1) 包括配件、大鐵夾 × 1、膠板 × 1、菲林筒(白色) × 1、鋁罐 × 1、電線膠 2 cm。

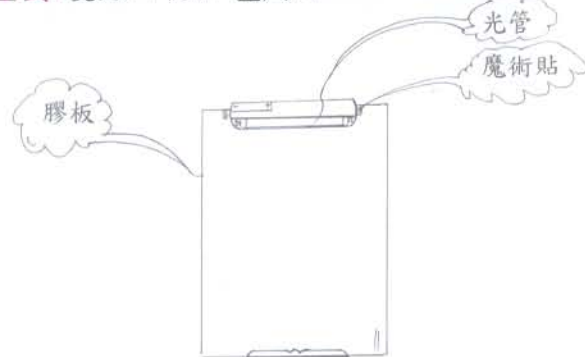
工具：AA 超能膠水 × 1、燒焊器 × 1、膠水槍 × 1。



改良設計

材料：AA 電池 × 4、原裝照明座燈 × 1、魔術貼 × 2、膠板 × 1、雙面膠紙 × 2。

工具：剪刀 × 1、刀 × 1、直尺 × 1。



資料搜集

我們走遍港九不同的電器公司，也很難找到一些用作照明的小夾，因此我們便決定自己動手發明了。

科學原理

電力 (電力來源：電池)

- 利用電池通電通過電線接駁電源而產生電力。
- 利用電力，使電燈泡發光。
- 利用燈泡發出的光線照明。

不同物料的互扣原理

- 利用魔術貼之特性，互相緊扣，使能把重物垂直掛起。

製作過程

初步設計

1. 在鐵夾的適當位置上鑽孔；
2. 將電池盒連接於鐵夾上；
3. 把菲林筒與燈泡裝好；
4. 用鋁罐剪出來的鋁片作支架；
5. 再把鐵夾安上膠板去；
6. 上螺絲及裝好電池；
7. 把電池穩固。

改良設計

1. 準備一切所需材料及工具；
2. 裁剪魔術貼的尺碼；
3. 把雙面膠紙貼在魔術貼的背面；
4. 將魔術貼分別貼在膠板之上及照明光管燈的背面；
5. 將照明燈和膠板拼合起來。

解難過程

1. 材料哪裏尋？

要尋找適合的材料(既便宜又實用)須走遍多間文具店、電器行……等

2. 技術？

礙於我們年紀小，在力度方面，遇到很大的困難。

不過，一切困難已過去，我們在衷誠合作下，都一一解決了！GREAT！

總結

經過多番的努力，我們的製成品面世了。爲了這個發明品，我們真是嘔心瀝血。但現在我們知道辛勞沒有白費，我們已經心滿意足了。

在這次活動中我們都得益不少，如我們學會了互相合作的重要性和利用電的原理製作物品，將來我們便可以利用今次學會的知識來製作另外一些作品。

學生感想

在這次創作發明中我們領略到其實創作一個發明品是十分困難的。……在製作期間，我們屢次發生爭執，甚至想放棄。但是經過老師的鼓勵，我又再次回復信心，繼續我們的創作了。

終於，我們的發明品面世了！我們很喜歡這個作品，因爲這是我們第一次互相合作而製成的。在這次創作中，我們學會了互相合作的重要性，此外，我們也在此活動中加深了友誼。〔李昊〕

……我和兩位同學決定參加比賽以顯示一下我們的高創意。

起初我們也信心爆棚，但是，在第一步找材料時，我們已遇到很多困難；那時候，我們真的想放棄。不過在老師不斷的支持和鼓勵下，我們又鼓起勇氣，繼續工作，向這比賽挑戰。

在今次的製作過程中，我學會了怎樣和同學相處，又明白到分工合作的重要性。〔唐健殷〕

……首先我們要設計草圖，然後開始裝嵌零件。我做完了這個比賽之後，我覺得我認識了很多關於這些類型的知識。〔莫嘉裕〕



評 判 意 見

作爲看書時照明用的燈，與普遍的照明電筒不同之處，在於我們看書的時間較爲長，假若照明光線太弱、太強、或者光線不均勻，均有可能對我們的眼睛造成損害。

編 者 的 話

很欣賞同學在解難方面所花的心思，但要注意的是製成品的實用性。



孩子心聲

「喜出望外」可以說是我們在今次比賽中的寫照。起初只想著去見識一下和考一考自己的科學知識，想不到我們的設計能夠進入決賽並得到三等獎，真使我們高興不已。

在比賽過程中，我們一共有兩件發明品，由採用電燈泡改爲用光管照明。而第二件作品之出現，是本著「改良」的原則，希望利用光管擴大照明範圍，可是改良後的製成品，不單止重量大大增加，而且活動性也降低了。還有，我們竟然忽略了白光是較刺眼，相反黃光就較柔和，很適合我們看書之用。這些從錯誤中學習的經驗，真是難能可貴啊！

我們在是次比賽中，曾發生過不少爭執和困難，令我們有放棄的念頭。但經老師的多番鼓勵，我們一次又一次的重拾信心，衷心合作；結果，我們的首次發明面世了，我們更深深明白到團結就是力量的道理呢！

最後，雖然我們的「照明小夾」也倒實用，但是在光線不足的環境下，也不要太長時間看書或溫習，因爲會對我們的視力構成不良影響啊！〔陳莉莉、吳婉玲、張若盈〕

環保氣象箱

鄭中謙·馮繼偉·黃婉倩·胡遠宏·黃奕祺
沙田循道衛理小學(上午校)

乾濕球溫度計

設計者：黃婉倩

材料：紗布、瓦通紙、小木塊、溫度計、膠管、膠水、環保發泡膠。

製作過程

1. 首先找兩個舊的溫度計，因需要改裝所以先把溫度計拆散，把多出的刻度板剪去；
2. 然後再把酒精柱釘回木板上，再以當時的室溫把溫度計的指針小心的較回正確的刻度；
3. 然後把改裝後的兩個溫度計釘在一個以環保發泡膠所做成的架子上固定好；
4. 再把其中用作濕球溫度計的用紗布綁好並把紗布放在水裏。這樣便可觀察兩支溫度計在同一個環境下的不同溫度，從而得知：
 1. 當時的溫度
 2. 濕度的高低

用法

1. 要看溫度計，就先要看水銀柱（酒精柱）中的紅線，紅線的左邊有一些黑色的刻度；
2. 紅線停在黑線那裏，即代表當時的氣溫是多少度。例如：紅線指在第四十四條黑線，就是代表二十四度。而零的底下叫零下，我們住在香港是不會低過零下的。

知識

我們可以從溫度計中得知溫度的高低變化，和從溫度計的氣溫差中得知濕度的大小。（當相差大時，表示空氣中的水份較少，天氣乾燥；反之則代表濕度低。）



雨量計

設計者：黃婉倩

材料：漏斗、玻璃瓶、量杯。

製作過程

1. 找尋合適大小的玻璃瓶，把量杯放在瓶子內的中央位置，並且有賣貼膠固定玻璃瓶的位置；
2. 最後把漏斗放在玻璃瓶的瓶頂，並使漏斗的口對準著量杯。

用法

1. 把雨量計放在空曠的地上，最好是地面以下；
2. 定時前往收取量杯，觀察當中所收集的雨量並作出記錄；
3. 當下雨時，雨水下在雨量計的範圍內時，會被漏斗收集並流到量杯中。

知識

這個儀器是用來記錄在一定的時間內所收集到的雨量。目的是希望長期收集當地的雨量記錄並作出分析，從而得知當地的基本氣候資料。

感想

我很開心因為老師選我去參加個活動。在這次活動中，我學到了很多我平時在上課時學不到的知識。雖然這個活動都有難處，但是我們仍然能合作一起去解決。在這個活動中，我和其他組員增加了認識和友誼。我還體會到合作的重要。

日晷

設計者：胡遠安

材料：發泡膠、紙張、白膠漿。

製作過程

1. 先把一塊發泡膠剪出一個正方形，然後以正方形的中心為圓心，作一個圓；
2. 在上面以每150度逆時針方向畫上刻度，再用發泡膠剪出一個和圓形的半徑相同的等邊直角三角形，貼在圓心上便成。

用法

將日晷放於日光下，三角形投射下來的影子所指著的刻度，便是當時的時間了。

感想

我在今次的活動中，除了學到很多有用的科學知識外，更學到了團體的合作精神。

因為在我參與這個比賽的時候，定立這個題目及設計這個小玩意不單是我自己一個人幹的，而是我們全隊共同合作的成果。另外，我也感到有些自豪，因為我在完成這個設計的時候，十分有成功感。

所以，我覺得這次比賽是十分有意義的。

風速計

設計者：馮繼龍

材料：膠杯、竹籤、大頭針、紙黏土、空筆杆。

製作過程

1. 先用大頭針把竹籤貫穿，然後在竹籤的末端黏上膠杯，再將大頭針插入空筆杆內；
2. 接著把筆杆放進紙黏土，待紙黏土乾了後即告完成。

用法

將之放在戶外，再記錄每分鐘轉動的次數，便知風速的快慢了。

雖然不能實際的測量風的速度，但從這個小儀器中，也可以看到大概的情況。

風速計



日晷



太陽高度儀

設計者：馮繼龍

材料：發泡膠、光管、包裝卡紙、卡紙、大頭針、膠條、小鐵鏈。

製作過程

1. 用厚紙、膠條及發泡膠做成一個架子；
2. 把貼上角度的卡紙用大頭針固定在架子上並在其支點上加上用作指示角度的小鐵鏈；
3. 把光管的包裝紙筒剪出兩條相同長度的紙筒；
4. 在紙筒的一端加上一張半透明的紙以防止直接觀看太陽，因為直接觀看太陽光會令人的眼睛受到傷害；
5. 最後，把兩條紙筒固定在架子上就完成了。

目的

1. 觀察一天內太陽高度的變化；
2. 探究 - 冬天太陽光斜射地球；
- 夏天太陽光直射地球。
(注意：季節不同，太陽的高度也不同。)
3. 量度白晝的時間：記錄及計算不同季節的白晝的時間。

用法

將這個裝置朝向太陽，讓陽光從洞進入半透明紙的中央的位置。這時的中心線與小鐵鏈的角度，稱為太陽高度。把這個角度記錄下來。

感想

我覺得這次參加這個比賽很有意義，令我體會到創造發明的困難，從而使我體會到做科學家要由構思到製作完成一件發明品，是多麼困難的。我們參加這個比賽，大家一同去構思製作，充分讓我們發揮團結合作的精神，使製作上的困難都一一解決了。

濕度計

設計者：鄭卓謙

材料：玻璃瓶、鉛筆、頭髮、針。

製作過程

1. 把玻璃瓶洗淨，用頭髮貼在鉛筆上，另一端貼在針上，把鉛筆橫放在瓶裏；
2. 把針呈水平，然後在瓶上按當日的濕度刻上記號作為刻度。

用法

把它放在空氣中，看看刻度是多少，並作記錄。

感想

我覺得這次的活動很有意義，因為設計體現了科學的精神。從實踐得來的知識是最可貴和可靠的。對我來說，它真是一件有趣的事情。是次活動很講求智力和合作性，能培養我們的科學精神，發揮潛能。完成設計後，我才明白愛迪生的智慧和毅力是多高啊！

風向標

設計者：黃奕樂

材料：舊卡紙、破舊瓷磚（10cmx10cm）、竹籤、美勞堂剩餘的紙黏土、原子筆杆、舊指南針。

製作過程

1. 將一團紙黏土黏在瓷磚上，然後用強力膠把指南針黏在瓷磚上；
2. 然後把竹籤插在筆杆的裂縫中；
3. 最後把筆套在竹籤上，這樣便完成了。

用法

風吹向那裏，由於剪尾受阻，箭嘴會指向風吹來的方向。

感想

這次比賽，使我深深地體會到羣體合作的重要性。在製作的過程中，我們遇到不懂的問題，老師都會為我們一一解答。同學們互相合作，把問題盡量解決，校工也替我們造了一個十分好的百葉箱。雖然這次製作過程十分辛苦，但是我感到十分值得。因為比賽使我學到很多的科學知識。

濕度計



總結

為了讓學生有機會自我學習，並且能讓他們設計題目以致自行完成作品，老師在整個創作發明的過程中都不曾主動參與學生的計劃及設計，只是提供意見。因此，這個比賽整個計劃都是學生的心血結晶。學生的作品未必能在真實的情況中使用，但經過這次比賽，他們對有關知識的印象一定比在課堂中所學到的深刻。

評判意見

作為一項發明，我們必須先認識同類型物品的功用與及所需克服的問題，然後了解有甚麼新問題需要解決（例如：“環保”的目的是甚麼？）。新的產品必須實用與及符合安全（例如：“太陽高度儀”是否必須利用肉眼直接觀測？半透明紙是否安全可靠？）

編者的話

同學們設計了很多不同的作品，以量度不同氣象數據。若學生能夠對製成品的要求有深入的認識，可能有助改善其效能，如：除頭髮外，還有什麼用品更加適合製作濕度計呢？並能更深入體驗科學探究的過程。

風向標



百發百中的彈珠

黎漢中、胡偉健、陳景喬、周永森、黃偉琪
聖公會置富始南小學



小息時，班中的同學經常玩以下的遊戲：間尺的下面放置塗改液，間尺上面的一端放置一橡皮擦膠，同學用力拍打另一端，使橡皮擦膠彈出。同學們互相比試，看誰的橡皮擦膠能彈至指定位置。因此我們便想研究一下如何使彈出的物件更能準確地彈至指定的位置，使取勝的機會增加。

探究目的

探究如何準確地將彈珠彈至某特定的位置。

探究方法

利用一些日常環境中撿到的材料，製造一個發射器，然後進行實驗。實驗的控制變因包括發射角度，彈弓的彈力、彈珠的外形與重量，觀察及量度的變因則為距離。

實驗步驟

一、尋找發射力度與發射距離的關係

1. 首先用塗改液蓋作彈珠，角度固定在45度，記錄力度（由1-13力度）及其發射距離的變化。
2. 重覆上述步驟，但彈珠則改為：
 - 塗改液蓋加兩口釘及螺絲模（填塞於蓋內）
 - AA電芯（重的物件）
 - 塗改液蓋加尖形的原子筆頭（尖形頭部）

二、尋找不同的發射角度與發射距離的關係

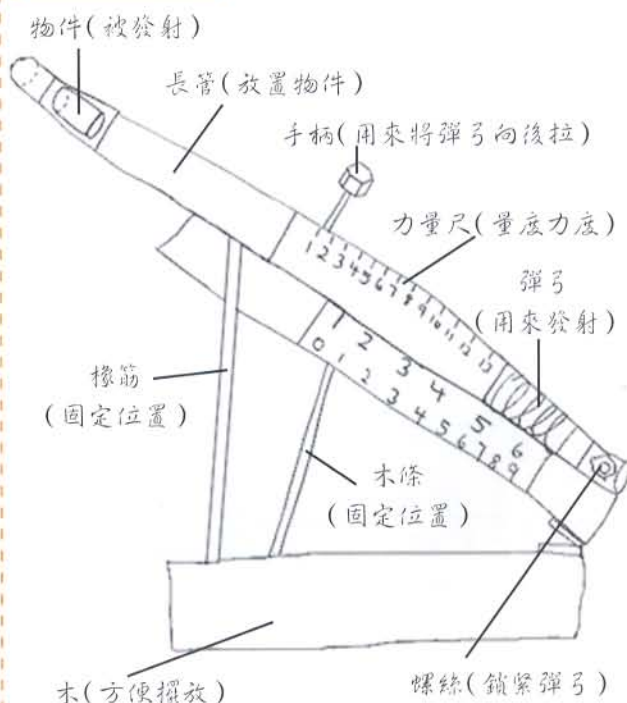
1. 用塗改液蓋作彈珠，力度固定在力度11，記錄不同角度（由20度-80度）與其發射距離的變化；
2. 重覆上述步驟，但彈珠則改為以下三種彈珠：
 - 塗改液蓋加兩口小釘及螺絲模
 - 塗改液蓋加尖形原子筆頭
 - AA電芯

三、利用步驟一、二的實驗來探究百發百中的方法。

假設

1. 同一樣的重量、形狀的彈珠運用同一樣的力度和角度去發射，會射中同一樣的距離；
2. 彈弓的彈力不會因多次實驗而變形、扭曲，導致同一個力度有不同的距離；
3. 整個實驗模型堅固結實，不會變形；
4. 彈珠落點清楚，不導致量度距離時發生錯誤。

實驗模型



*最後所採用的發射器圖樣

運作方法

1. 先用木筷子，書或一疊小冊子來幫助兩塊木板固定其夾角；
2. 運用量角器來調校至某一特定角度，再用橡皮來加強穩固兩塊木板；
3. 塗一些白粉在物件的頭部來作落點的標記；
4. 用螺絲批來調校某固定力度來改變發射的彈力；
5. 放開螺絲批發射彈珠，再用軟尺來量度發射所得的距離；
6. 記錄每一次的距離。

實驗一

不同重量與形狀的彈珠（不同角度）對發射距離的影響

一. 要改變的變因：

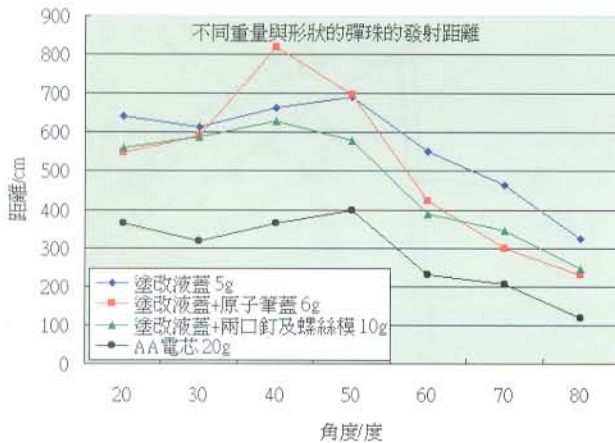
1. 發射角度(20度 - 80度)
2. 不同重量的彈珠：
 - a. 塗改液蓋(5g)
 - b. 塗改液蓋+兩口釘+螺絲模(10g)
 - c. AA電芯(20g)
3. 不同形狀的彈珠：
 - a. 平頭形的塗改液蓋
 - b. 尖頭形的塗改液蓋
(加尖頭形的原子筆頭)

二. 要保持不變的因素：

發射力度(力度11)

三. 要觀察及量度的變因：

發射距離



*圖表(一) 不同重量與形狀的彈珠的發射距離

分析和討論

從圖表(一)的結果來看：

1. 不同的發射角度，會影響其發射距離；
2. 四條線段都有共通的形狀和趨勢。所有線段呈向上的山谷形，高峰集中於40度-50度之間，推斷這個角度(~45度)是最能達到最遠的發射距離。因為整個線段呈山谷形，兩邊的角度(如20度,30度,70度,80度)其距離比較小。但距離在20度和30度的一端大過70度、80度的一端。因為80度較接近直線會向上飛，比較少向前的動力，只是射得較高，但不遠。接近20度的一段，發射得較接近地面，所以有較多向前的動力。但由於缺乏向上的力度，物件很快墜下。

實驗二

不同重量的彈珠（不同力度）對發射距離的影響

一. 要改變的變因：

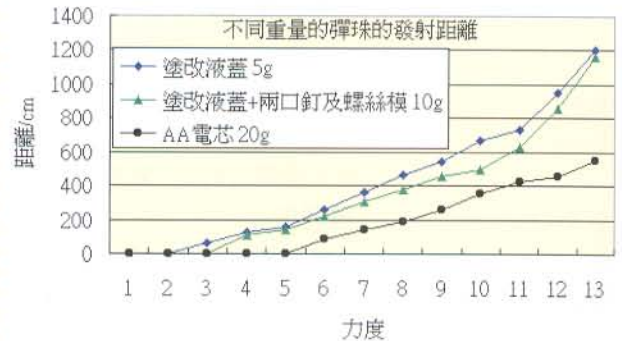
1. 發射力度(力度1-13)
2. 不同重量的彈珠
 - a. 塗改液蓋(5g)
 - b. 塗改液蓋+兩口釘+螺絲模(10g)
 - c. AA電芯(20g)

二. 要保持不變的因素：

發射角度(45度)

三. 要觀察及量度的變因：

發射距離



*圖表(二) 不同重量的彈珠的發射距離

分析和討論

從圖表(二)的結果來看：

1. 力度加大，每一種物件的發射距離都會隨著增加；
2. 不同重量的物件會有不同的線段，在大多數的力度範圍內藍線較綠線高，黑線較綠線低；
3. 因為藍線代表較輕的彈珠，綠線代表中間重量和黑線代表的彈珠最重，所以如用力度11作比較，得出的結論是越輕的彈珠能彈至越遠的距離。

實驗三

不同形狀的彈珠（不同力度）對發射距離的影響

一. 要改變的變因：

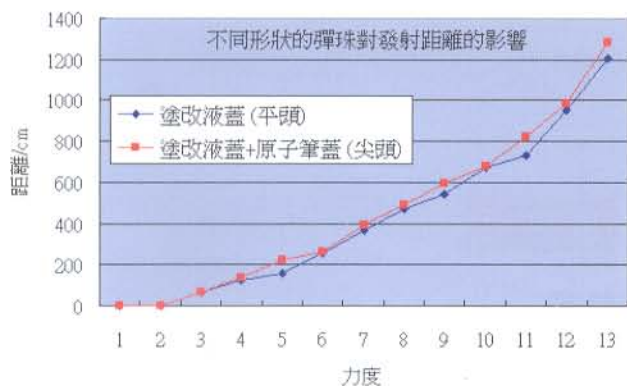
1. 發射力度(力度1-11)
2. 不同形狀的彈珠
 - a. 平頭形的塗改液蓋
 - b. 尖頭形的塗改液蓋
(加尖頭形的原子筆蓋)

二. 要保持不變的因素：

發射角度(45度)

三. 要觀察及量度的變因：

發射距離



*圖表(三) 不同形狀的彈珠的發射距離

分析和討論

從圖表(三)的結果來看：

1. 在大多數的力度範圍內，紅線較藍線為高，表示形狀的不同會影響其彈珠的發射距離；
2. 紅線代表彈珠的前面是尖的形狀，而藍線代表彈珠前面是平面的，從圖片得出一個結論：尖頭的彈珠會發射得更遠，其原因是減少了空氣的阻力。

討論事項

一. 百發百中的方法：

從實驗得到的結果：

1. 物體越輕，距離越遠；
2. 發射角度45度，能有最遠的距離。

所以，只要我們將要發射的物件先行量度一下其重量，選擇最接近我們所採用的三種物件中的其中一種，跟著固定發射角度為45度，再翻查實驗結果來決定運用那一個力度去發射。試射幾次，便能察覺所需力量，以致彈珠能發射至指定的目標。如第一次用力度10，發現太遠，第二次則用力度9，發現太近，第三次則用力度9.5，如此類推。

二. 作品限制：

1. 將要發射的彈珠的重量不可和已做實驗的相差太遠，否則無法估計。
2. 將要發射的彈珠大小不可超出管身的大小。
3. 發射距離受到彈弓的收縮程度限制，所以彈珠有其最遠的發射距離，不可超出長度，不能發射到非常遠的目標。
4. 不能一下子便命中目標，需要有幾次的試射。

三. 改良方法：

1. 材料方面：
用筷子固定角度十分困難，不能隨意調校角度，可使用的角度受筷子長度限制。若多用不同長度的木條，可供選擇的角度會增加。

2. 模型製作方面：

- 木板上的鑽孔太少。木板多鑽幾個孔，使可用的角度增加；
 - 兩塊木板之間的接合有隙縫：兩塊木板之間的接合要緊密，使它們形成一個角，方便量度角度；
 - 彈弓過大：彈弓太貼膠管，阻力大，拉動時會有困難，可改用較小的彈弓；
 - 不需要管身凹位：可用人手固定手柄；
 - 彈弓會變形；
 - 沒有角度指標，應貼上指標；
 - 沒有固定手柄：應加上手柄，使力度的大小不會受使用者影響；
3. 增大管身的口徑，來配合不同大小的物件；
 4. 用較強的彈弓和增加刻度來發射較遠的距離；
 5. 做更多不同重量，更多不同力度和角度的彈珠實驗來得出更多實驗結果，以方便真實物件的試射。

四. 作品用途

1. 可在遊樂場中作發射儀器，在比賽獲勝。
2. 在動物園中為動物打麻醉針。
3. 如能修改為連續發射，可變成乒乓球的發射器，不需同伴，也可獨自練習。

總結

藉著這個探究過程，我們發現

1. 物體越輕，發射距離越遠。
2. 尖頭的彈珠比平頭的彈珠射得更遠。
3. 45度能有最遠的距離。只要配合幾次的試射，便能百發百中，命中目標。

評判意見

假設和驗證的步驟清楚且有條理，研究結果有說服力。

用白粉來顯示彈珠的落點頗具創意；在設計發射器方面頗具心思，亦能看出在實驗中不斷去改進的精神；在比較尖頭和平頭彈珠對射程的影響時，因選用的尖頭和平頭彈珠的質量不一樣，實驗的比較並不公允。

編者的話

同學們展示了清晰的探究記錄，能有系統地進行假設、驗證和反思。彈珠發射模型的穩定性仍有待測定，可嘗試多次重複發射，找出目標區的範圍，方能「百發百中」。

意大利粉橋

羅曉彤·鄧麗恩·黃智榮·鄭曉君·張安瑤
 東華三院黃土心小學(上午校)



我們探究小組的一位成員在逛街時，經過青衣南橋，想到為何天橋能承托那麼多車子，回校時，他便提出此疑問。其中一組員指出因為天橋下有柱子，天橋內有鋼筋，所以能承托車子。另一組員相信橋的長短、厚度、建橋的材料及支柱等的不同，亦能改變橋的承托力，所以我們分別用四個實驗來證實這些想法。

實驗目的

利用一系列的實驗以證明橋身愈短，橋面愈厚，在橋下加柱子及橋內加鋼筋是有助天橋的承托力。

材料：意大利粉、木塊。

用具：白膠漿、剪刀、尺子。

假設

1. 「橋」在高度、橋面厚度不變的情況下，而長度愈短，其承托力會愈高；
2. 在「橋」下加上兩條支柱，其承托力會更高；
3. 「橋」在高度、長度不變的情況下，而橋面厚度愈厚，其承托力愈高；
4. 在「橋」面的意大利粉中間，加上較堅硬的物質（木塊），其承托力會更高。

實驗過程及結果

實驗分為四部分，即是實驗一、二、三及四。利用A4紙（一疊500張）放於已製成的意大利粉橋上，以觀察其承托力，紙愈放得多，即代表承托力愈高，實驗過程中，其中一位同學負責紀錄結果，其他同學負責把A4紙放在各條橋上。

實驗一

假設

「橋」在高度、橋面厚度不變的情況下，而長度愈短，其承托力愈高。

過程

1. 製成兩條高度、橋面厚度一樣，但長度不同的意大利粉橋；
2. 再將A4紙放在橋上，直至橋面斷成兩截，藉以量度橋的承托力。

結果

兩柱長橋（薄）可承托5包A4紙；

兩柱短橋（薄）可承托8包A4紙；

小結：「橋」愈短，其承托力愈高。

實驗二

假設

在「橋」下加上兩條支柱，其承托力會更高。

過程

1. 製成一條與實驗一中的「短橋」長度相同的橋，在橋底加上兩條支柱，再利用A4紙量度承托力；
2. 藉以與「短橋」比較承托力。

結果

兩柱短橋（薄）可承托5包A4紙；

四柱短橋（薄）可承托11包A4紙；

小結：「橋」底加兩條支柱，其承托力更高。



實驗三

假設

「橋」在高度、長度不變的情況下，而橋面厚度愈厚，其承托力愈高。

過程

1. 製成兩條高度、長度一樣，但橋面厚度不同的意大利粉橋；
2. 再將A4紙放在橋上，直至橋面斷成兩截，藉以量度「橋」的承托力。

結果

兩柱長橋〔薄〕可承托5包A4紙；

兩柱長橋〔厚〕可承托10包A4紙；

小結：「橋」面厚度愈厚，其承托力愈高。

實驗四

假設

在「橋」面的意大利粉中間，加上較堅硬的物質〔木塊〕，其承托力會更高。

過程

1. 製成一條與實驗三中的「厚橋」厚度相同的橋，但橋面內層不用意大利粉，而用木塊；
2. 藉以與「厚橋」比較承托力。

結果

兩柱長橋〔厚〕可承托10包A4紙；

兩柱長橋〔放有木塊〕可承托17包以上的A4紙；

小結：意粉橋內層加有木塊，其承托力愈高。

整體結果

實驗	橋的種類	紙張數目(包)
一	兩條長橋〔薄〕 兩條短橋〔薄〕	5 8
二	兩條短橋〔薄〕 四條短橋〔薄〕	8 11
三	兩條長橋〔薄〕 兩條長橋〔厚〕	5 10
四	兩條長橋〔厚〕 兩條長橋〔有木塊〕	10 17以上

討論事項

實驗結果顯示，我們所作的假設是完全成立的。從實驗一及實驗三當中，我們可証實到橋的承托力

是受到橋的長度、厚度所影響。橋愈短或橋面愈厚則承托力愈高。

而從實驗二及實驗四當中，我們發現可利用加建支柱來解決橋過長而致斷裂的問題，因為支柱是可以支撐橋面，以縮短橋面長度。此外，我們在橋面的中間加上堅硬的物質（木塊），比增加支柱、改變橋的厚度及長度等更能增承托力，所以推斷於真正的橋內加上鋼筋確實能令橋的承托力增加。因此，興建天橋時，若想天橋承托力更高，便要利用支柱及鋼筋來協助。

總結

我們都覺得這次實驗很新鮮，很有意義。當中我們學會很多有關科學探究的知識。雖然於進行實驗時把我們花了很多心機而做成的橋，一下子弄斷確實非常可惜，但我們卻能從中証實到橋的承托力是受橋的長度，橋面厚度影響，更知道若想橋的承托力更高，便要在橋內加上堅固物質，所以這也是值得的。

完成這個實驗後，每當看見天橋都令我們想到今次的實驗，還引發我們思考另一些問題，就是除了以上的因素影響天橋承托力外，還有其他因素嗎？以及承托力高的橋是否可以長久維持其中的承托力呢？相信這可成為我們日後探究的方向。

評判意見

用多種假設來驗證是很好的探究方法，研究過程有邏輯和科學化。

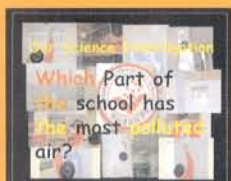
在測試意大利粉橋承重能力的過程中，將一塊木板加進意大利粉中來增加承重能力，已偏離了目標。用增加橋寬數目來測試承重能力的實驗較簡單，或可考慮用拉索橋測試來增加實驗的難度及探究的趣味。

編者的話

在小學推行科學探究活動的主要目的，是讓學生有條理地自行運用不同的探究技巧去驗證作出的假設，而這些技巧亦正是我們遇到難題時經常會用的解難技巧。同學進行這個活動時並沒有使用任何科學儀器，而四個實驗的假設亦非常簡單，如橋愈短或支柱愈多，其承托力愈高等。同學在完成了活動後，很可能並沒有學到任何高深莫測的科學理論，但肯定的是他們得到在探究過程中的寶貴經驗，包括同學間合作和使用各種不同探究技巧，如作出假設，控制變因，設計實驗，和作出結論等。

Which part of our school (SIS), has the most air pollution?

Ang Hui Xue, Ma Ka Wing, Tan Kai Loon, Ng Kai Chung, Lee Li En
Singapore International School



Our Aim is to find out which area within the school premises has the largest concentration of dust particles.

What is Air Pollution

Air pollution is a change seen in the air when it becomes dirty with pollutants. The airborne pollutants may affect our health, animal and plant life and damage property. Air pollution also prevents us from enjoying outdoor activities.

There are natural causes of air pollution like volcanic eruptions and decaying dead matter.

What we are concerned with is the pollution that is man-made.

The harmfulness of air pollution depends on the toxic level, the concentration of the pollutants, the amount of pollutant we take in and how long we are exposed to the polluted air.

In Hong Kong, the air is very polluted in urban areas where we live and work.

Particulate Matter

Particulate matters are very tiny particles which can be solid or liquid. Dust, dirt, soot and smoke are some examples.

They are very tiny so they can remain suspended in the air for a very long time and if the concentration is high, visibility is reduced.

Factories, power plants, incinerators, motor vehicles, construction activities, fire and natural windblown dust are the sources of particulate in the air.

Particulate with a size of less than 10 micro-meter are called PM_{10} or Respirable Particulate Matter. These can enter deep into our lungs when we breathe them in.

Types of Air Pollutants

- *Sulphur dioxide (SO_2). Given by coal furnaces.
- *Nitrogen dioxide (NO_2). Given off by petrol and diesel motor vehicles and coal or oil furnaces.
- *Carbon dioxide (CO_2). Given off by burning of fuel.
- *Carbon monoxide (CO). Produced by motor vehicles.
- *Ozone (O_3). A pale blue gas with a pungent odour. It is formed from chemical reactions between nitrogen oxides and the volatile organic compounds in sunlight.
- *Lead (Pb). Given off by combustion of leaded fuel.
- *Volcanic organic compound (VOC). Found in car exhaust.

Why we did this investigation

Hong Kong's air pollution level is getting from bad to worse, causing many people to suffer from asthma, bronchitis and lung problems.

The Chief Executive, Mr Tung Chee Hwa, is very concerned about the pollution level. He made the following remark, "The average level of respirable suspended particulate in Hong Kong recorded at most of the air quality monitoring stations is nearly 50% greater than New York, and consistently approaches or exceeds the maximum level laid down in our objectives." (The 1999 Policy Address)

Everyday when we go to school and walk up to our classrooms, it is always very dusty. We wanted to determine if our school is very polluted.

Gathering Information

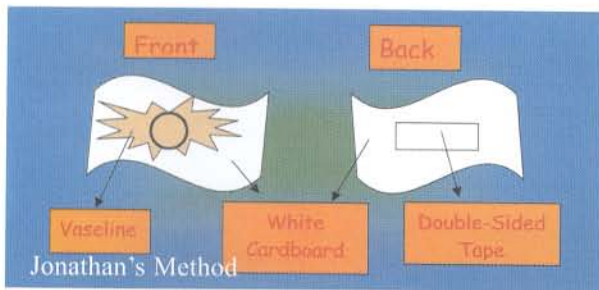
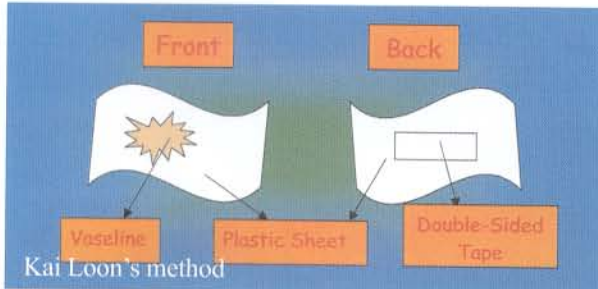
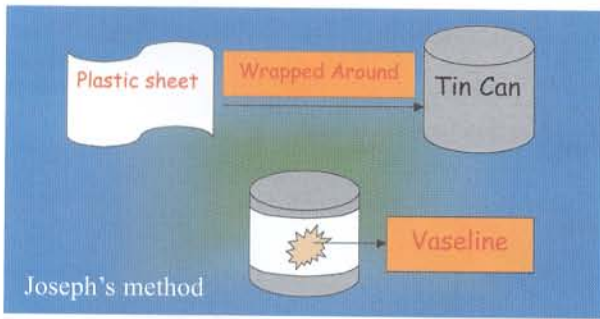
Books, the Internet and CD-ROMs are our main sources of information. We did most of the research while our teachers and parents guided us.

Hypothesis

We believe that the part of the school, which is nearer to the road with traffic, will have more concentration of dust particles.

Getting Started

We came up with 3 ideas to collect dust particles.



Materials used

White Cardboard, Paper Cutter, Double-Sided Tape, Ruler, Compass, Vaseline, Ice-cream stick, Bottle, Markers, Microscope, IBM Laptop.

Collecting Dust Particles

1. Wash the tin cans to ensure they are clean and free from stain.
2. Leave the tin cans to dry.
3. Cut the plastic sheets to the right size to wrap round the tin cans.
4. Stick the double-sided tape on the bottom of the tin cans to hold them in place.
5. Smear the plastic sheets with vaseline to trap the dust particles.
6. Leave the tin cans at the designated locations.
7. Collect them after 24 hours.
8. Repeat steps 1 to 7 for another 6 days.
9. Place plastic sheets under a microscope.
10. Count the number of dust particles.
11. Record the results.

Planning A Fair Test

As you will all agree with us, it is very important that our experiment is fair. Thus we changed only one variable.

Variables we changed

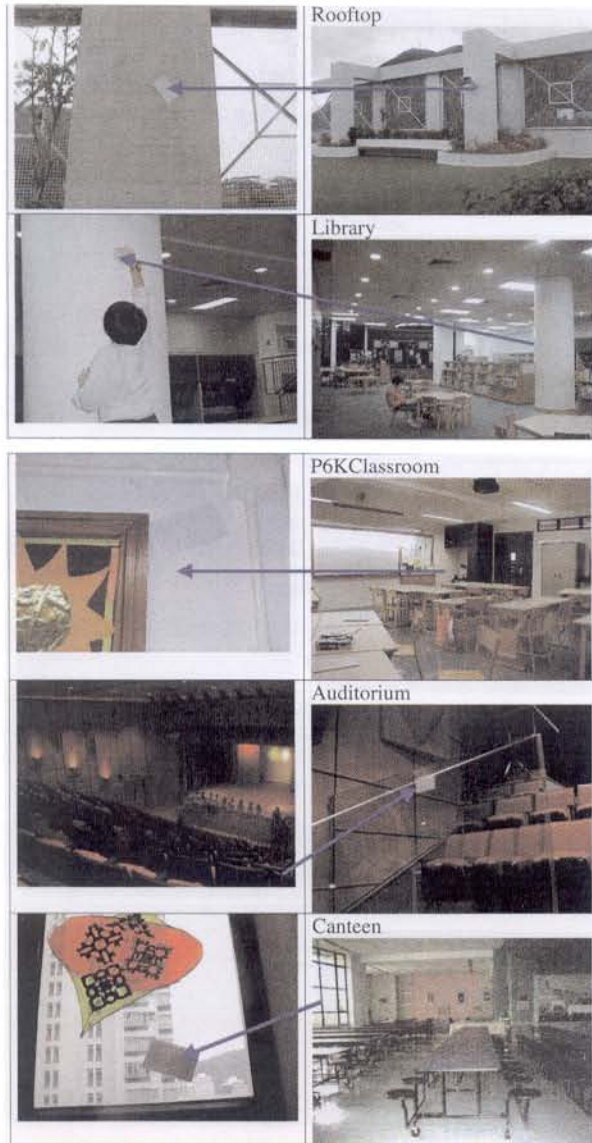
*The location where the white cardboard is placed. (Appendix I)

Variables we kept the same

- *Size of white cardboard (8 cm by 3 cm)
- *Size of circle marked on the white cardboard (4 cm diameter)
- *Amount of Vaseline smeared on the white cardboard.
- *The time when the cardboard was put on and taken out at the various locations
- *The person counting the amount of dust particles on the white cardboard
- *Control set-up

Locations where we placed our experiments





Problems we faced, problems we solved

Problem: It was difficult for us to find the amount of different types of air pollutants because we do not have the sophisticated equipment to detect them.

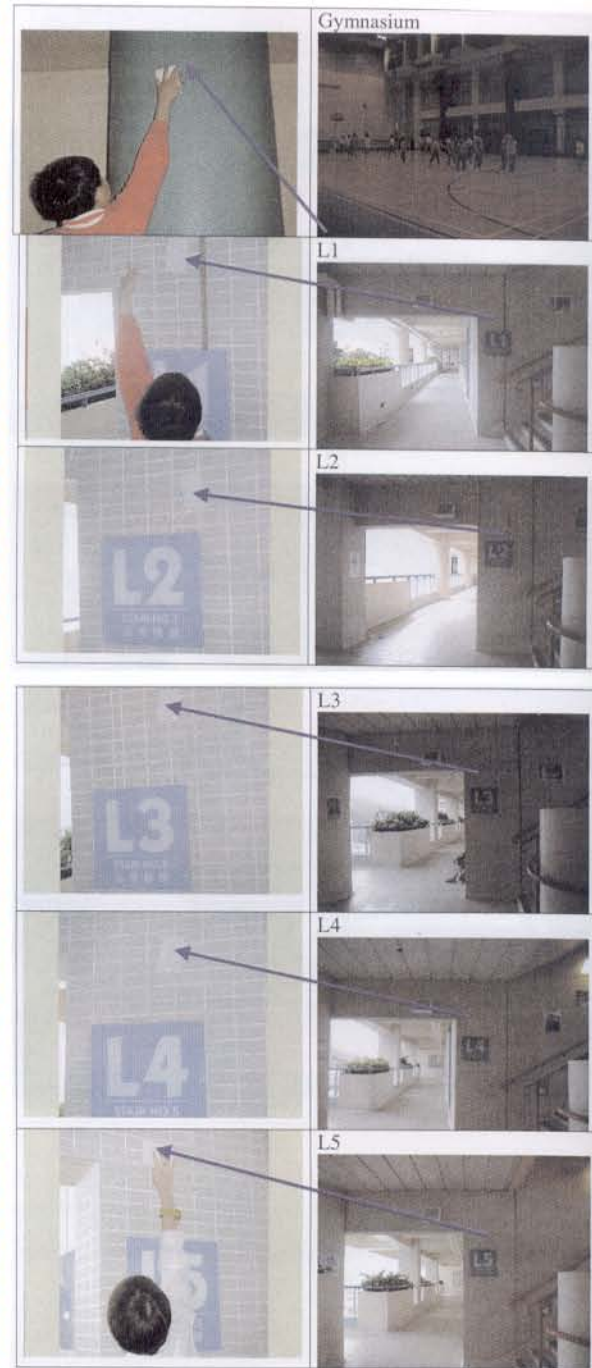
Solution: We decided to find the amount of dust particles only.

Problem: We did not have the advanced technology to find out the amount of dust particles in the air.

Solution: We used vaseline to trap the dust particles and leave them at the various locations for 24 hours and used a microscope to count the number of dust particles trapped.

Problem: The tin cans are so light that they are blown away from the locations easily.

Solution: Just use the plastic sheets with double-sided tape and paste them at the various locations.



Problem: The plastic sheets did not show the dust particles clearly.

Solution: Replace them with white cardboard.

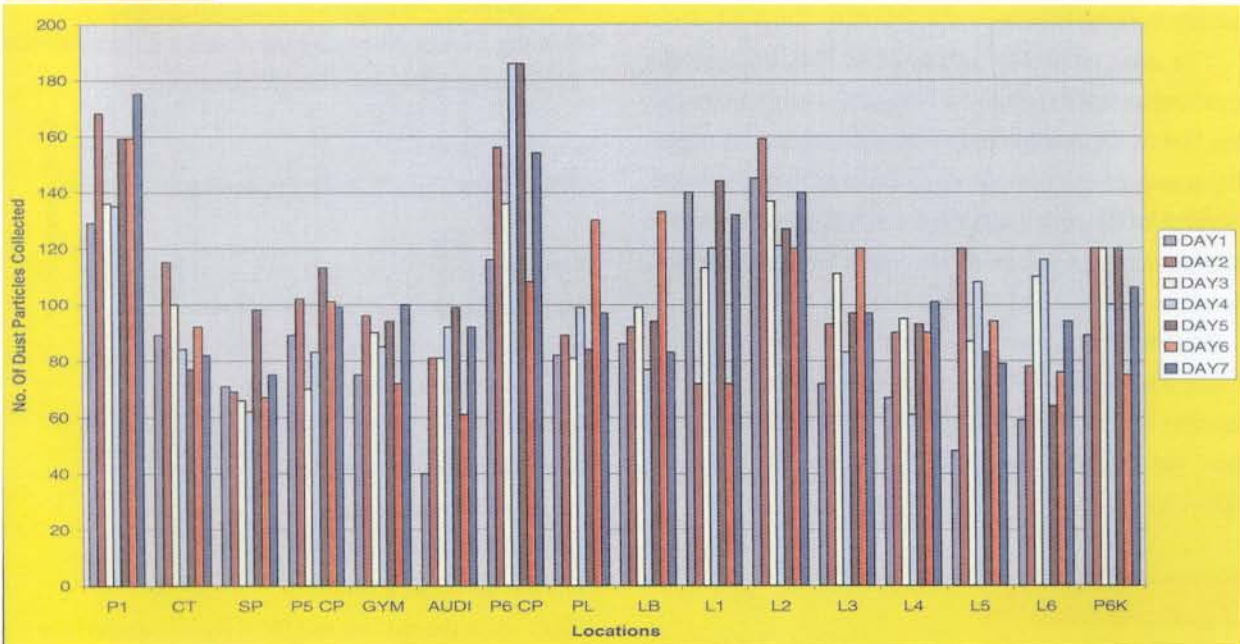
Problem: It was very difficult to count the dust particles on the whole white cardboard.

Solution: Draw a circle of diameter 4 cm on each of the white cardboard and count the number of dust particles within the circle.

Making Improvements to our Experiment

- Cut the white cardboard to equal size of 8 cm by 5 cm.
- Draw a circle of diameter 4 cm on each cardboard.
- Write the various locations on the cardboard.
- Stick double-sided tape on the cardboard.
- Smear the cardboard with Vaseline.
- Paste the cardboards at the designated locations starting 15 November 1999.
- Collect the cardboards after a day (24 hours).
- Repeat steps 1 to 7 for another 6 days.
- Place the cardboard under a microscope.
- Count the number of dust particles within the circle.
- Record the results.

Our Results



Location	No. of dust particles collected
P1	152
P6 Car Park	149
L2	136
L1	113
P6K Classroom	104
L3	96
Plaza	95
Library	95
P5 Car Park	93
Canteen	91
L5 Car Park	93
Canteen	91
L5	88
Gymnasium	87
L4	85
L6	85
Auditorium	78
Swimming Pool	73

*The table shows decreasing level of concentration of dust particles at the various locations.

Analysis of Data

The table shows decreasing level of concentration of dust particles at the various locations.

The number of dust particles collected at P1 level and P6 car park is 152 and 149 respectively. P1 level has the highest concentration because it is located nearest to the road. Another reason is that there is a bus terminal nearby. The large number of particles collected at P6 car park is due to the school buses and vehicles which come up to the car park to let pupils alight and board.

At L2 level, as there were some renovation work in progress during the period when we were doing our project, 136 dust particles were collected. Some of the dust particles from this level were collected. Some of the dust particles from this level were blown down to L1 level where 113 particles were collected.

In P6K classroom, the 104 dust particles collected were from the very dusty cupboard next to where the cardboard was placed.

An average of 95 dust particles was collected at L3, Plaza and Library. Most of the dust particles at L3 came from the renovation work at L2 level. Though the Plaza is an open space near the car park, the wind has dispersed most of the dust particles. The concentration of dust particles in the library is due to the fact that the door is always opened and the carpeted floor which traps dust.

The 93 dust particles collected at P5 car park is relatively lower than P6 car park because very few vehicles stop there.

In the Canteen, the 91 dust particles collected came mainly from the kitchen.

The dust particles collected at L4, L5 and the gymnasium are 85, 88 and 87 respectively. Even though the first two locations are common passages in the open, the concentration is in the same range as the gymnasium because of the occasional wind that helps to disperse the dust particles. L6, where 85 dust particles were collected, is on the highest level of the school.

Not many activities are carried out at the auditorium. Since it is an enclosed area away from the road level, the number of dust particles collected is 78. The swimming pool has the least amount of dust particles, 75, as the activities conducted here hardly cause air pollution.

Conclusion

The place nearest to the road with traffic has the highest concentration of dust particles while the places far away from the traffic have low concentration of dust particles.

What can be done to reduce air pollution in Hong Kong

- *Use public transport where possible.
- *For people using private cars, they can try to car pool with their neighbours.
- *The Hong Kong Government should enforce a strict rule on the use of unleaded petrol.
- *Stronger actions to be taken against smoky vehicles.
- *Expand pedestrian zones and encourage the use of less polluting modes of transport.

Sources of Information

Newspapers

- *South China Morning Post and Magazine.
- *Hong Kong Standard and Hong Kong Standard Life.

Books

- *GASP, A Guide To A Cleaner Greener Hong Kong, by Philip Stride, Jackie Leung
- *The 1999 Policy Address – Quality People, Quality Home, Positioning Hong Kong for the 21st Century by The Chief Executive, the Honourable Tung Chee Hwa
- *Environment Hong Kong 1998, by Environmental Protection Department

Brochures

- *ECC Prelude to 10th Anniversary Special Bulletin by Environment Campaign Committee
- *Healthy Living News, by the Former Urban Service Department & Regional Service Department

Search engines

- *MSN *Alta Vista *Go To *Yahooligans *Excite

Web sites

- *<http://www.epa.gov/kids/game.htm>
- *<http://www.ucsusa.org/game/index.html>
- *<http://www.nwf.org/games/index.html>
- *<http://www.enviroweb.org/edf/gamea/games.html>
- *<http://www.epa.gov/region>
- *<http://www.epa.gov/>
- *<http://www.info.gov.hk/hko>
- *<http://www.info.gov.hk/epd>
- *<http://www.crucial.ied.edu.hk/pollutie/airpollu.html>

Adjudicators' Comment

The topic was well-chosen as it relates closely with school life. The process of investigation was well-structured and the findings were convincing.

書面報告非常詳盡及圖片豐富清晰，利用 powerpoint 演示，顯示出學生在學習方面能充分利用現代科技知識。在不同環境測試空氣污染程度及解釋所得結果的原因，使探究目標完全達到。

Editors' comment

Various suggestions have been made to improve the investigations. Pupils have experimented the process of problem solving to achieve their aim.

風扇扇葉的形狀和角度與風力的關係

蔡俊威、謝博文、何志恆、丁柏豪、劉楚翹、嚴欣恩
慈幼葉漢小學(下午校)



一個炎熱的下午，柏豪踢球後到俊傑家中休息。他發現俊傑家中的風扇吹出的風較涼快。於是柏豪和俊傑就希望找出風扇的風力會受什麼因素影響。

實驗目的

用實驗方法分別找出風扇扇葉的角度、形狀和數量，與風力強弱的關係。

假設一

扇葉形狀的邊數愈多，風力就愈強。

假設二

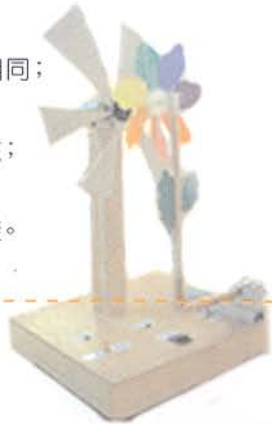
扇葉的角度愈細，風力就愈強，角度愈大，吹出的風力就愈弱。

假設三

扇葉的數目愈多，風力愈強，數目愈少，風力愈弱。

控制變項

1. 同形狀扇葉的面積要相同；
2. 電池的電力要相同；
3. 量度風力的方法要一致；
4. 吹風的時間要相同；
5. 風車與風扇的距離一樣。



實驗前準備

1. 自製風扇；
2. 準備一個風車；
3. 自製不同形狀但面積相同的扇葉：如三角形、長方形、正方形、圓形和梯形的扇葉；
4. 自製相同形狀，不同葉數的扇葉；如兩片、四片和六片的扇葉；
5. 準備一計時秒鐘；
6. 記錄表。



實驗過程

1. 在自製風扇上裝上不同形狀的風扇葉；
2. 開動風扇和記下風車在15秒內轉動的次數；
3. 利用記錄表記下結果。

實驗結果

扇葉形狀	角度	時間	風車轉圈數
三角形	45度	15秒	12
正方形	45度	15秒	27
長方形	45度	15秒	15
梯形	45度	15秒	37
六角形	45度	15秒	9
圓形	45度	15秒	26

*扇葉的形狀與風力強弱的關係

扇葉形狀	角度	時間	風車轉圈數
長方形	0度	15秒	0
長方形	30度	15秒	74
長方形	60度	15秒	0
長方形	90度	15秒	0

*扇葉的角度與風力強弱的關係

扇葉形狀	扇葉數目	時間	風車轉圈數
長方形	2	15秒	33
長方形	4	15秒	6
長方形	6	15秒	15

*扇葉的數目與風力強弱的關係

結果分析

1. 風扇扇葉的邊數與風力沒有關係，所以假設一不成立；
2. 角度是30度的扇葉吹出最強的風，而其他角度的扇葉不能令風車轉動。扇葉的角度和風力沒有關係，所以假設二不成立；
3. 兩片扇葉吹出的風最強。四片扇葉的最弱。扇葉的數目與風力強弱沒有一定的關係，所以假設三不成立。

總結

1. 從實驗結果所得如用梯形的兩片扇葉，再把扇葉角度調整至30度，吹出的風力應該是最強，也是最慳電的風扇；
2. 另外，同學認為在實驗中，風車只測量正面風。因此，在量度時，風車轉動較少，並不代表該扇葉吹出的風較弱。因為同學亦發現有些情況下，所吹出的風不在正面，所以這次的結果只證明正面的風力；
3. 同學認為應重新設計實驗，希望能測試各方向的風力，再次驗證假設。

評判意見

從日常用品來發揮，把探究與生活結合，是值得推廣的做法。

選題能與生活密切相關；能很清楚地界定所研究的問題和能作出恰當的假設。這是探究活動中很重要的步驟；顯示出在過程中能深化對問題的認識，例如在最後察覺到量度風扇的風力除了正面之外，側面風力也應列入考慮之列；能注意到控制實驗變量的重要性，例如在實驗中推動摩打的電池應有相同電力；欠缺了重覆量度數據以作數據是否一致的評估。

編者的話

利用紙風車在特定時段的轉動圈來量度風力的想法很有創意，但注意在15秒之內憑肉眼數數十圈或會影響實驗結果的可信性。



在海中睡覺

曾楚穎、曾曉霖、洗美言、吳麗雯、伍碧瑜
聖公會靜山小學(上午校)



隔著以色列和約旦之間有個死海(它是一個鹽湖)，人在死海中是不會下沉的，有些人甚至可以浮在海面上睡覺，究竟為甚麼會這樣呢？

實驗目的

我們希望透過這次實驗：

1. 證明物件在含鹽量較多的水中會浮；
2. 探討物件在不同濃度鹽水中位置的改變。

實驗一

假設

豬肉是人肉，看看豬肉會否像人在死海中浮起一樣。

材料

清水2000ml、鹽水^{*}2000ml、豬肉5g、透明膠盒1個、量杯1個。

^{*}註：鹽水是將900克幼鹽放入2000ml 清水中攪勻。

步驟

首先將豬肉放入清水中，再逐次加入250ml 鹽水，觀察豬肉在水中位置的變化，並作出紀錄，直至豬肉完全浮起為止。

觀察及紀錄

鹽水 (ml)	豬肉 (5g)
0	沉下
250	沉下
500	沉下
750	沉下
1000	半浮
1250	全浮

結果

一直將鹽水加至1000ml，豬肉才開始浮，加到1250ml，豬肉就已經完全浮起了。

討論

由於死海含鹽量達30%，所以人才容易浮，而這實驗也剛好在鹽水達30%後，豬肉都開始浮，所以原來人真的可以在死海海面睡覺，就像豬肉浮在鹽水面一樣，哦！我們明白了！

做完這次實驗後，我們知道原來加鹽後，會令物件浮起，但為甚麼會這樣呢？為要知道原因，我們去尋找資料，發現原來這與密度有關。

當豬肉放入清水時，因為豬肉密度大過水，所以沉下。當增加鹽水後，水的密度增加，由於鹽水的密度大過豬肉的密度，所以豬肉浮在鹽水面。

實驗二

假設

不同物件在鹽水中浮沉有不同。

材料

清水2000ml、鹽水2000ml、透明膠盒1個、量杯和豬肉、牛肉、雞肉、薯仔、蘋果各5g。

步驟

將所有物件放入清水中，再逐次加入鹽水，觀察各物件在水中位置的變化，並作出紀錄，直至所有物件完全浮起為止。

第一次

將100ml 鹽水逐次加入清水中，觀察各物件在水中的變化。但由於每次只加100ml 鹽水，令實驗所需時間頗長，而且變化亦不明顯，所以我們決定增加每次落鹽的份量。

第二次

將250ml 鹽水逐次加入清水中，觀察各物件在水中的變化，結果如下：

鹽水 (ml)	蘋果 (5g)	薯仔 (5g)	牛肉 (5g)	豬肉 (5g)	雞肉 (5g)
0	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
250	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
500	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
750	全浮	沉下	沉下	沉下	半浮
1000	全浮	半浮	沉下	沉下	全浮
1250	全浮	全浮	全浮	全浮	全浮



當每次加鹽水250ml時，實驗結果隨之清晰明顯，所需時間亦較短。

第三次

爲了希望令這次實驗結果更加準確，我們將這實驗再重複做一次，看看結果有沒有不同。

鹽水 (ml)	蘋果 (5g)	薯仔 (5g)	牛肉 (5g)	豬肉 (5g)	雞肉 (5g)
0	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
250	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
500	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
750	全浮	沉下	沉下	沉下	全浮
1000	全浮	沉下	沉下	半浮	全浮
1250	全浮	全浮	全浮	全浮	全浮



經過兩次實驗後，我們發覺結果沒有大分別。

第四次

因爲在前幾次實驗中，我們都將實驗材料的重量固定爲5g，形狀亦相類似，所以我們今次的實驗是不固定實驗材料的重量及形狀，看看結果有沒有不同。

鹽水 (ml)	蘋果	薯仔	牛肉	豬肉	雞肉
0	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
250	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
500	全浮	沉下	沉下	沉下	沉下
750	全浮	沉下	半浮	沉下	沉下
1000	全浮	沉下	全浮	半浮	沉下
1250	全浮	全浮	全浮	全浮	全浮



從這次實驗中，我們知道實驗材料的重量和形狀，對實驗的結果沒有大改變，所以不是影響材料浮起先後次序的因素。

總結

經過這次實驗，我們發現原來不同的物件有不同的密度；密度較高的物件在水中會沉，相反，密度較低的物件在水中會浮，所以，它們在相同濃度鹽水中所浮起的位置各有不同。

改良方法

1. 最初我們是用鹽粒逐匙加入水中，但是因為需要加鹽很多次和需要很長時間才能將鹽粒攪拌至完全溶解，所以後來改轉用鹽水；
2. 最初選用鹽粒時，為了希望加速鹽粒溶解，所以用了暖水做這實驗。但是材料放入清水中，還未加鹽粒時，有些材料竟然浮起，而且牛肉也熟了！所以後來改轉用冷水；
3. 最初做實驗時，使用100ml的鹽水，但實驗所需時間頗長，而且變化亦不明顯，所以我們決定將每次落鹽的份量，增加至250ml。

延續探討

由於這實驗我們主要用食物作為探究對象，所以我們會再以其他物件（例如金屬物質……）繼續探究，看看死海能否將所有物件浮起。

學生感想

自從參加了「常識百搭」我學會了很多知識，還認識到三位新朋友。不過，我每天都吃同一樣午餐，我覺得很悶…… [曾楚穎]

在這一回參加了「常識百搭」活動，令到我學會了密度和飽和溶液的概念。 [伍碧瑜]

參加了「常識百搭」活動，我學會了很多知識，知道了原來不同的鹽水有不同的濃度。 [吳佩雯]

從今次實驗，我除了學會不同的東西有不同的密度外，還知道了不同的東西就算重量相同，密度也不同。不過，最有意義的，還是交多一班朋友。 [曾曉霖]

自從我參加了這「常識百搭」後，令我增進了不科學知識，由於老師要我負責操作電腦，令不懂電腦的我終於懂得用它了。 [冼美言]

孩子心聲

我參加這個活動後，學會了關於死海的常識，還認識了三位好朋友。我們能進入決賽，大家都很高興，因為我們得到理想的成績。決賽的時候，我看到其他學校的示範也學會了其他知識。參加這次比賽很有意義，希望日後我再有機會參加同類的比賽。 [曾楚穎]

你問我參加常識百搭有甚麼感想及心得？我可以說是開心、辛苦而又新奇。為甚麼我會覺得開心、辛苦而又新奇？開心的是因為可以認識些新朋友；辛苦是因為要天天留在學校練習；新奇的是因為是我第一次聽到可以在海水中睡覺。在這個比賽過程中的心得是：每一次量度水位時一定要準確，比賽的名次是不重要的，重要的是比賽的過程，因為在過程裏可以學習很多東西。最後，我在這裏對不懂得游泳的人說：「你們可以去「死海」呀，就算你們不懂得游泳也可以在那兒游泳，因為「死海」比普通海的鹽分較多，鹽分愈多，浮力就愈大。」 [伍碧瑜]

我們曾用鹽來做實驗，在實驗過程中要不斷把鹽放在容器裏，但是需要很長的時間才能令鹽溶化，所以我們又用鹽水做實驗，只要把鹽水注入容器裏，很快便可以看到實驗的結果。我覺得參加「常識百搭」這個活動十分有意義。 [曾曉霖]

參加了這個比賽後，我學會了很多終生受用的知識。例如知道了密度是甚麼？人為甚麼可以在死海浮起等。在練習過程中，我們發現了很多問題，也解決了不少的問題，所以我覺得這個比賽很有意義，可以發掘學生的探研精神。 [吳佩雯]

自從我參加了這個專題研究比賽後，令我獲益良多。這個活動不但讓我增加了不少科學和電腦的知識。更重要的是讓我認識一羣志同道合的好朋友。在進行初賽的時候，每間學校都有不同的探究題目，有些很有趣：如「意大利粉橋」、「如何清潔眼鏡」、「液體大比併」……各有各的特別之處。但我看到不能進入決賽的同學很不高興，其實，我覺得輸贏並不重要，最重要的是我們能否多學點知識而已。 [冼美言]

評判意見

題材新穎有趣，用豬肉作浮力測試的材料，聯想力極為豐富。

用不同濃度的鹽水試將不同物質浮起來測試那種物質的浮力較大，實驗目標清晰，但因為脂肪多的肉類有較大的浮力而脂肪少的肉類浮力較差，所以未必能反映準確數據，但探究精神可嘉。

編者的話

有改善實驗的步驟，同學也能就觀察所得，作出新的假設，並以實驗來驗證，充分表現科學探究的精神。

液體大比拚

李瑋·陳永鋒·簡浩輝·鄭凱婷
慈航學校(上午校)



某日，同學發現家中有一瓶鹼液，分成三層，用力把它搖勻，過了一會，它又會回復三層。我們參考了去年常識百搭比賽「飲品層層疊」的研究，嘗試設計一瓶三層鹼液。但在設計過程中我們進行了一連串的實驗，才能成功造出一瓶三層鹼液。

實驗一

證明液體經攪拌後能再次分開

假設

從日常生活中觀察到油性液體多會浮面，故假設液體經攪拌後能再次分開。

步驟

1. 把五種液體：粟米油、蜜糖、糖水、洗潔精和牛奶逐一注入透明杯內；
2. 觀察後用膠棒把液體攪拌，一天後紀錄變化。

結果

液體分成四層：油在最上層；第二層是白色帶泡沫的液體；第三層是白色的液體；蜜糖跟糖水混合，留在最底層。

討論

證明有些液體經攪拌後能再次分開，有些液體會混合一起。

實驗二

要造出三層鹼液，必須測試哪些液體經攪拌後不會混合

假設

不同類型液體不會混合；而同類液體會混合一起。

步驟

1. 每次把兩種相同份量的液體（包括：鹼液、免水鹼液、洗潔精、粟米油、嬰兒潤膚油、機油和清水）注入透明杯內並加以攪拌；
2. 過了一天後觀察它們的變化並作紀錄。

結果

不同類型液體不會混合一起，而同類液體會混合在一起。一有趣的發現是清潔液（如洗潔精、鹼液、免水鹼液）跟油性液體經攪拌混合後多會出現泡沫。

討論

實驗二證明了不同類型液體不會混合，可以幫助製造分層鹼液。我們打算用鹽水、鹼液和浴油來製造三層鹼液。但經討論後發覺以下的問題：

1. 鹼液會溶入鹽水中，無法分層；
2. 即使加入浴油，最多也只能造出兩層鹼液。

最後，我們選擇利用清潔劑跟油混合會出現泡沫的特性來造出三層鹼液。

實驗三

研製三層鹼液

步驟

1. 在一膠杯內注入等分的浴鹽水、鹼液及浴油，然後攪拌；
2. 在另一膠杯內先把鹼液及浴油攪拌，再混入浴鹽水中；
3. 第二天觀察它們的變化。

結果

1. 同時攪拌三種液體的鹼液只分出兩層，表面略帶泡沫。
2. 先把鹼液及浴油攪拌，再混入浴鹽水，最後能分成三層。

討論

實驗中雖然證明了有些液體不會混合在一起，而我們也能想到方法製造出三層鹼液，但仍未能做出原有鹼液清澈的效果。我們推想商人可能在鹼液中加入某些化學品，令鹼液不會混合在一起。

學生心聲

沒料到原來要「調較」一瓶鹼液並非容易。幸好經過我們大家合作，小心分析，最後終有點成果。〔簡浩驊〕

平日我們在課堂上甚少有機會給我們自己設計和動手做實驗。透過這次活動，我學到不少做實驗的技巧，學會怎樣思考難題，令我領會到甚麼是科學探究精神。〔李璋〕

在這個活動裏我不但學到課本以外的知識，還學會怎樣跟同學合作。另外，我們在實驗時把液體互相混合，非常有趣，那些一杯杯的「實驗品」，無論能否混在一起都十分漂亮。原來做實驗也是一種藝術呢！〔鄭凱婷〕

科學是一門很奇妙的學問，有很多看似很簡單的現象，原來一點也不容易，要真正明白箇中原因，必須要下一番功夫思考和驗證才行……。〔陳永鋒〕

評判意見

液體是不容易控制的東西，用它們來做實驗顯示了同學們強烈的求知慾和探究勇氣。

編者的話

學生們透過觀察，得出初步的結論，再利用新的知識進行下一個步驟的試驗，完全領悟到科學探究的求知精神。雖然製出的作品並不十分理想，學生們也很享受探究過程所得的樂趣。



非常模型船 D.I.Y.

曾千銘、翁寶鋒、許瑞彥、徐文樂、林慶成
聖公會靜山小學(下午校)



我們很喜愛在公園看小朋友玩電動模型船。一天，其中一名組員正樂在其中時，猛然想起下星期便是弟弟的生日，他很想送一艘模型船給弟弟作禮物，但卻沒有足夠的零用錢，他的朋友便提議自製模型船作禮物。他們決定利用廢物作原料製作非電動模型船，這既可省回買電池的金錢，又能減少製造垃圾，更能善用餘暇，發揮創意。

實驗目的

市面上很多玩具都是以電池作能源，而這些電動玩具玩法單調，局限了我們的思維。

而通過參與這個科學探究活動，可以訓練我們的獨立思考能力、解難能力；培養我們的科學探究精神，發揮我們的創作力及提高我們的環保意識。同時，我們亦學會了從失敗中吸取經驗，從而建立一個積極正面的人生觀。

實驗前準備

在進行這個科學探究活動之前，我們進行了各方面的資料搜集：如詢問老師及家人的意見、到圖書館借閱參考書等。而各組員亦積極尋找各種物料用來製作模型船。我們為了配合環保的要求，所以大多選擇家中廢物來善加利用，如紙杯、飲管、舊玩具及木筷子等。而我們亦篩選了那些不適宜作為模型船的物料如：紙皮、鐵罐和膠樽等。

實驗過程

排水船（長江一號）

材料：紙盒、發泡膠、紙杯、飲管。

改良前

- 一用紙盒製成船身，將六隻紙杯固定在船上，在每隻紙杯底部開一個氣孔，將飲管接駁在氣孔。倒水進紙杯，水便從飲管排出船外；
- 一此船靠飲管排出的水流推動。

缺點：紙盒太大太重，加上船頭並不是流線形，因此與水形成很大的阻力，減慢船的速度。另外，船身用紙盒製成，濕水後會變軟，亦不利船的行駛。用紙盒做的船也不耐用。

改良後

用發泡膠製成船身，船頭改為流線形。為減輕船的重量，只放兩隻紙杯在船上。



帆船（珊濤號）

材料：發泡膠、膠桌布、飲管、木筷子、舊玩具的螺旋槳。

改良前

- 一用發泡膠製成船身，用膠桌布製成帆，用飲管木筷子製成船桅；
- 一此船靠風力推動，沒有風時便靠口吹氣推動。

缺點：船的動力來源不穩定。

改良後

一在帆的後面加上舊玩具的橡筋螺旋槳，利用螺旋槳發動時形成的風推動此船。



氣流船（流槳號）

材料：發泡膠、木筷子、舊玩具的螺旋槳。

一此船基本上由帆船改良，只是把帆拿走，單靠螺旋槳發動時形成的氣流推動此船，船行駛得比帆船快。



流槳號螺旋槳船（極速號）

材料：發泡膠、舊玩具的螺旋槳、橡皮圈。

改良前

一用發泡膠製成船身，在船尾加上舊玩具的螺旋槳。此船靠開動的螺旋槳撥水前進。

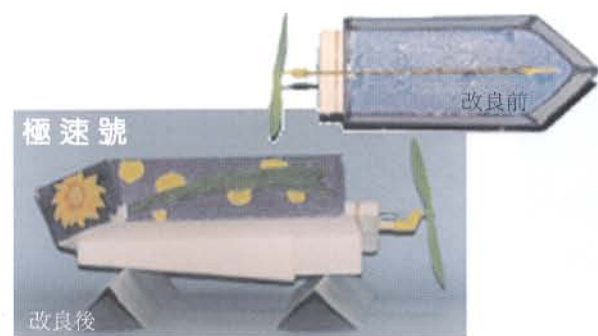
缺點：此船幾乎不能前進，因為螺旋槳的力量不夠大。

第一次改良後

一加多一個橡皮圈在螺旋槳的後面，加快螺旋槳的轉速。為減低螺旋槳與水的阻力，將螺旋槳放高一些；
一船可行駛，但不能以直線前進，只能在水中打轉。

第二次改良後

一用發泡膠製成船舵，固定在船底。
一船不會只在水中打轉，略能以之直線行駛。



舊玩具改裝船（朝氣「撥撥」號）

材料：發條舊玩具、發泡膠。

改良前

一把有發條的舊玩具拆掉，保留推動器（膠公仔雙手）及發條部分；
一用發泡膠製成船身，然後在船底開孔，把推動器及發條安裝上去；
一上鍊後，推動器便會前後撥水，推動船隻前進。

缺點：由於船槳太小，和前後撥水，所以船只會轉圈，而且速度比較慢。

改良後

一把雙槳改爲一齊撥水，可以增加速度，船也可以直線行駛。



汽球船（一團和氣號）

材料：長型汽球、發泡膠、飲管。

改良前

一用發泡膠製成船，吹脹長型汽球安裝在船尾。然後把汽球放氣，此船是利用空氣來推動船前進。

缺點：汽球很快便洩氣，因為排氣的地方安裝不妥，汽球接觸不到水面，船未能在水中排氣。

改良後

一在船底開一小孔，插上飲管，飲管一端插上長型汽球；
一吹脹汽球，把飲管放入水中，讓汽球裏的空氣隨飲管排入水中，從而推動船前進。



總結

參加這個科學探究活動，令我們獲益良多。如學會怎樣善用廢物、從失敗吸取經驗、善用餘暇及分工合作等。此外，我們亦得知用心觀察身邊事物對科學探究之重要性。

從撰寫這個報告的過程中，我們學會怎樣搜集及整理資料，如何訂下測試準則及如何控制變數（如帆的擺放位置會影響模型船航行的穩定性）。而這些獲益亦能應用於日常生活中。

實驗結果

名稱	持久力	穩定力	速度	製作簡易度	環保程度
長江一號	○○	○○○	○○○	○○○○○	○○○○○
珊瑚號	○○○	○	○	○	○
極速號	○○○○○	○○○○○	○○○○	○○○	○○○
朝氣撥撥號	○○○○○	○○	○○	○○○○	○○○○○
一團和氣號	○	○○○○	○○○○○	○○○○○	○○○○
流穩號	○○○○	○○○○○	○○○○○	○○	○○○

實驗分析

模型船名稱	得分	綜合分析
一團和氣號	21	速度高，製作簡易；但欠缺持久力
極速號	20	持久力佳，速度高，但材料不環保。
流穩號	20	行駛穩定，速度高，各方面表現平均；但製作較複雜。
長江一號	19	充分利用廢物，製作簡易，但行駛時各方面表現較弱。
朝氣撥撥號	18	能利用舊玩具，但速度低，欠穩定性。
珊瑚號	7	製作花時複雜，速度低，持久力欠佳；擺放螺旋槳時的位置需花時間研究。

孩子心聲

回想起幾個月前，老師選了我們幾個同學參加「常識百搭」這項活動，我們經過幾個月的努力，終於到了初賽，我們把之前學到的東西，編成一個話劇，最後，我們終於可以進入決賽。到了決賽那天，我們是第一隊表演，表演完了，雖然我們得到觀眾很多掌聲，但是我們卻覺得做得不怎樣好。其他學校也表演完了，當宣佈結果的時候，我們都非常緊張，最後我們拿了三等獎。

我覺得參加這次活動對我們非常有益，雖然我們拿不到一等獎，但是我也覺得很開心。因為可以使我們增加對科學的了解，此外我和其他同學一起搜集資料和探究問題，使我知道怎樣和其他同學相處，也學到團結精神的重要。（曾子銘）

我很開心可以參加「常識百搭」這項活動。這次比賽令我學習到很多關於科學的知識，更令我領略到團結的重要。參加這次比賽，使我和隊友增進了友誼，也發生了很多有趣的事情，令我十分難忘，我真的希望明年可以再參加這個比賽。

我對這個比賽的意見是：希望可以有更多時間給參賽同學再作深入的研究。另外，我校的參賽項目是需要大量的水，但是大會也能給我們妥善的安排，我們對大會的幫助衷心感激。（徐文樂）

評判意見

從平日的遊戲引發探究動機，再進行設計和驗證，是一種值得培養的科學態度。

在設計模型船的動力裝置上頗具創意，評估模型船的推動力方面稍嫌主觀，應該建立一套客觀量度的標準來進行測試。

編者的話

船體製作方面強調廢物利用，學生可謂身體力行，實踐環保的精神。此外，學生亦能夠對初製作而成的作品作出檢討，找出可以改善之處，也呼應到科學的不斷求新的精神。最後學生亦能夠利用不同的標準來比較每隻模型船的表現。

暖暖新衣

謝志峰·朱婉彤·盧翰宇·何鈞言·陳可盈·徐婷婷
軒尼詩道官立小學(上午校)



某天天氣非常寒冷，可盈說他穿了5件外衣，仍然覺得很冷。正當同學們在比較誰穿衣最多時，翰宇突然說不知道用布裁製的衣服是否最暖，說不定用其他物料造的衣服會更保暖，在嚴寒之下穿一件便足夠了。於是我們決定要找出最保暖的一種物料來造衣服。

實驗一

目的：找出一種最保暖的布料。

實驗前討論

問：選擇那些布料呢？

答：我們最常用來造衣服的布料包括：棉、絨、麻、絲和人造纖維。

問：採用不同顏色的布料，會影響實驗結果嗎？我們該怎樣做？

答：會。我們應該盡量用同一種顏色的布料作標準，例如用黑色的布料。

問：為什麼要選擇黑色的布料？

答：因為三年級時我們學會了黑色的布料較吸熱，散熱較慢。

問：找不到黑色的布料怎麼辦？

答：把不同顏色的布料染成黑色。

假設：絨布是最隔熱的布料。因為絨布多毛、質料厚密，常製成冬衣。

材料：膠杯、膠杯蓋、溫度計、記錄表、橡筋圈和大小相同的黑色布料（棉、絨、麻、絲和人造纖維）



實驗過程

1. 把蒐集到的布裁剪成大致相同的尺寸；
2. 盛上約攝氏37度水溫的水至刻有高度的杯中，蓋上杯蓋；
3. 包上布料，用橡筋紮好；
4. 插上溫度計，並記錄時間及溫度；
5. 在兩小時內，每15分鐘記錄一次溫度的變化。

所遇困難

1. 最小的一塊布太小，不能包裹整個膠杯，只好蓋上膠杯蓋，只用布圍著杯底及杯身，但包裹後杯身易變形。後期找來較矮小的膠杯，沒有蓋上杯蓋，又易弄濕布料，影響實驗結果，故最後決定蓋上杯蓋才進行測試；
2. 經數次嘗試，才找出包裹水杯的方法。

實驗分析

經過這個實驗我們發現了不同布料的散熱速度不同，其中以黑絨布最保暖。

實驗結果

保暖排列次序 (1最保暖)	布料	2小時的 相差溫度(°C)
1	絨	17
2	絲	18
2	棉	18
3	人造纖維	20
4	麻	21

實驗後討論

問：這個實驗有甚麼不足的地方影響了實驗結果？

答：杯是否有漏水情況出現；當天的天氣情況；材料厚薄和軟硬；包紮的方法是否一致。

把水溫控制於37°C才開始量度有一定困難。我們將約40°C的水倒進杯內，目的是預留時間作包紮。由於有些布料較難包裹，有些較容易，故包紮後，有些水溫已降到低於37°C。大家商討後認為5種布料包紮好後便可即時進行實驗，以免在等待時受一些因素影響，例如水蒸氣影響實驗結果。基於我們都是量度5種布料/物料在2小時內的溫度變化，雖然在開始時水溫不同，相信這因素對實驗的影響不會太大。



實驗二

目的：找出一種最保暖的物料來造新衣。

實驗前討論

問：如何選擇物料？

答：各人曾提出過皮革、塑膠、紙、樹葉、錫紙、玻璃片、木……。考慮到是否能蒐集到這些物料？是否能拿來進行實驗？最後以物料的類別來選擇，決定用皮（皮革類）、膠布（塑膠類）、錫紙（金屬類）、紙張（紙類），加上布料這五類物料來做實驗。

問：所有物料都要黑色嗎？

答：是。

假設：膠是最保暖的物料因為膠是不透風。

材料：膠杯、膠杯蓋、大小相同但不同性質的黑色物料（如：皮、絨、膠、錫紙、紙）、溫度計、記錄表、橡筋圈。

實驗過程

1. 把蒐集到的物料裁剪成大致相同的尺寸；
2. 盛上約37℃水溫的水至杯已刻有的高度，蓋上杯蓋；
3. 插上溫度計，包上物料，用橡筋紮好；
4. 在兩小時內，每15分鐘記錄一次溫度的變化。

實驗分析

經過這個實驗我們發現了紙最保暖，膠散熱最快。

實驗結果

保暖排列次序 (1最保暖)	物料	2小時的 相差溫度(℃)
1	紙	13.5
2	錫紙	15.5
3	絨	16
4	皮	16.5
5	膠	18

實驗後討論

問：這個實驗有甚麼不足的地方，影響了實驗結果？

答：皮、紙的包紮方法與其他的不同，故有可能產生溫度方面的相差。

學生感想

新衣十分硬、易爛和不透氣，但款式非常新穎特別。（何鎧言）

紙衣服容易破爛，割傷皮膚，應該把邊位修圓。（盧翰宇）

我覺得新衣易爛、太硬和沒有柔軟度（朱婉彤）
那件紙皮衣很硬，穿起來又不方便，但是十分有趣！（徐婷婷）

我對這件衫的感想是這件衫十分硬，很難設計。（陳可盈）

我覺得這件衣服非常古怪，穿起來行動十分不方便，製造時很難裁縫，並容易爛呢！（謝志峰）

孩子心聲

我們雖然在「常識百搭」決賽中不能獲得最好的成績，只得了三等獎，但能代表學校出賽，已經很快樂了。這次「常識百搭」比賽中，大部份學校也有使用電腦作輔助，但我校卻沒有使用，可能因此導致我們不能取勝。不過，無論使用甚麼用具，只要有實力，相信必會獲得好成績。這比賽能令我們的自信心大增，學懂了如何與同學們和諧地相處，並豐富了我們的經驗，還讓我們知道用那種布料/物料來製衣最保暖！最後，我們覺得無論成績怎樣，只要全力以赴，那已經很足夠了。

評判意見

實驗雖簡單，已清楚分辨不同質料的保暖效能。若同時考慮物料的厚薄，探究將更周詳。

所探究的題目有實用意義；能考慮到將水溫調節至37℃（即正常體溫）才進行實驗，這樣做能反映要探究的問題的實際需要；在探究計劃中特意不去控制所用物料的厚度，原意是要反映物料的實際保暖能力，但卻把物料塗黑了進行實驗，這樣做有違用厚物料來測試的原意。

編者的話

學生們經過多番嘗試，找出不同方法減少影響實驗結果的因素。此外，在量度溫度變化時要注意開始時水溫，因為開始的水溫不同，冷卻的速度亦會不同。

附錄

初賽評判團

科學創作組

梁偉明先生 (香港科學館助理館長)
陳孝榮先生 (教育署課程發展處首席課程發展主任)
黃翠嫻老師 (沙田官立小學上午校)
張錦華老師 (漁類統營處筲箕灣小學)
李揚津先生 (香港教育學院科學系講師)
吳本韓博士 (香港教育學院科學系講師)

科學探究組

黃健安先生 (教育署課程發展處高級課程發展主任)
麥子彬老師 (教育署課程發展處借調教師)
歐陽麗萍老師(循理會白普理基金循理小學下午校)
莊小傑老師 (天主教領島小學下午校)
楊友源博士 (香港教育學院科學系高級講師)
方文威博士 (香港教育學院科學系講師)

決賽評判團

科學創作組

葉賜權先生 (香港科學館總館長)
劉煒堅先生 (香港教育學院首席講師)
溫建國先生 (教育署課程發展處借調教師)

科學探究組

蔡香生先生 (伊利沙伯舊生會中學教師)
梁兆強先生 (教育署課程發展處首席課程發展主任)
黃國輝校長 (德信小學校長)

書名：小學科學學習活動—經驗彙編
主編：蘇詠梅
編輯委員會：鄭美紅、方文威、李揚津、吳本韓、鄧權隱
版面設計：柯為成
媒體設計：連雲龍
文書處理：陳珮珊
出版：香港教育學院
出版日期：二零零零年九月
I S B N：962-949-049-8
定價：一百元正

香港教育學院學術出版委員會撥款資助

版權為香港教育學院所有，歡迎作教育及研究用，請列明出處。