

小學科學專題探究

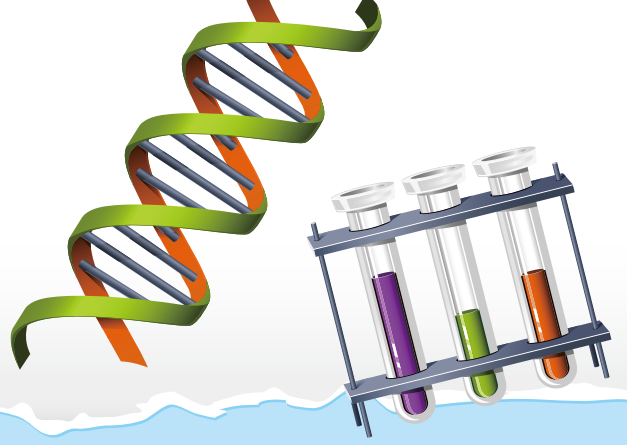
# 生活中的化學



主編：蘇詠梅  
編輯委員會：黃忠波、連庭傑、黃耀華、郭子倫、張智仁、殷慧兒、鄭宇婷  
資料整理：鄭宇婷  
出版：第十四屆「常識百搭」科學專題探究展覽籌委會  
日期：二零一一年十月

版權為主辦機構所有，歡迎作教育用途，請列明出處。

# 編者的話



第十四屆「常識百搭」科學專題探究展覽由香港教育學院科學與環境學系、香港科學館、教育局、香港教育城、香港數理教育學會及行政長官卓越教學獎教師協會合辦，目的在於提高同學們對週遭環境的好奇心，以發展探究技巧和獨立思考的能力，同時鼓勵同學們互相合作，運用創意解決問題，推動對科學、科技與社會相互關係的認識。

為配合 2011 年聯合國「國際化學年」，本屆主題為「生活中的化學」，其中分為「家居中的化學」、「食物中的化學」及「環境中的化學」三個類別，要求同學們對相關的現象或事物進行資料搜集和探究，嘗試找出因由並加以解釋，或針對問題提出改善方案或建議解決方法。

本屆共有 124 間小學（約 146 隊），合共一千多名小四至小六學生參與，當中更包括來自香港、廣州、東莞、中山、深圳及澳門等地的小學生。展覽期間，同學們均全力以赴，施展渾身解數，向公眾介紹如何運用科技知識及科學方法，引用科學原理及概念，提出假設或方案，再透過不同的測試或實驗，探究日常生活中的事物或現象。



為促進參展同學們之間的交流，鼓勵大家透過發問、討論及尋找答案進行科學探究，從而進一步發掘對科學的興趣，香港教育城特別設立了「科探知識社群討論區」，讓同學們可圍繞本屆主題作出各種討論。因此，本屆「常識百搭」除了常設獎項「傑出獎」、「優異獎」、「嘉許獎」、「我最喜愛的主題探究獎」及「評判大獎」外，更設有科



探知識社群討論區之「解難達人」及「最受關注帖子」獎項予三位正確解答最多問題的同學及三位「最受關注帖子」的發帖者。

籌委會現修訂二十二隊獲得本屆「傑出獎」之書面報告，並編錄成「小學科學專題探究：

生活中的化學」一書，以分享同學們的研習成果。評判團深深感受到同學們對科學探索的投入與熱誠，特為各隊提供「小貼士」，讓同學們能夠在良好的基礎上加以改善，從而促進科學探究學習。書中的主題內容及範疇十分廣泛，可見同學們擁有敏銳的觀察力和無限的好奇心，因此籌委會誠意推薦同學們善用此書作日後參考及靈感來源之用。



籌委會在此感謝六十多位來自科學教育和學術界的評判撥冗擔任艱辛的評審工作，並且特別鳴謝統籌廣州市約十所小學參與本屆活動的廣州市教育局教學研究室。最後，籌委會亦衷心感謝曾參與籌備的各界人士、各校師生的積極參與及支持，以及利銘澤黃瑤璧慈善基金的資助，展覽才得以順利完成。謝謝各位。



第十四屆「常識百搭」科學專題探究展覽籌委會

二零一一年十月



# 科學探究中的圖表應用



香港教育學院科學與環境學系蘇詠梅教授

在本屆「常識百搭」科學專題探究活動中，有百多組別的同學們圍繞著「生活中的化學」進行了科學性的探究，及向大眾展示他們探究的成果。本文就是次的探究的成果進行分析和檢視，讓同學們能在未來的探究工作中，在做得好的地方繼續努力，在未完善的地方可以改善修正。

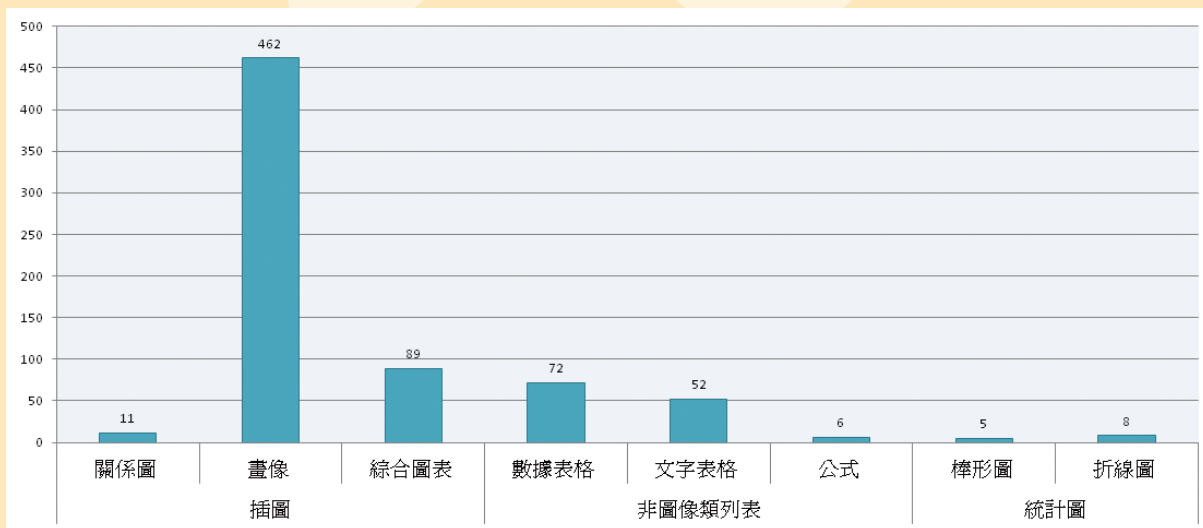
當仔細閱讀各份探究報告，發現同學們在探究過程中，不論在測試前作準備、進行測試中、還是得出測試結果時，都會搜尋或收集到大量的數據和資料。此外，同學們都用了不同形式的圖表來整理他們收集來的資料數據，並展示在書面報告上。為深入了解同學們在探究報告中運用圖表的情況，本文對 22 份獲傑出獎隊伍的探究報告做了一個簡單的分析。

首先，把各種形式的圖表分為三大類以便進行統計，當中包括插圖、非圖像類列表及統計圖，而三大類的圖表再細分為八個類別 (Arsenault, Smith & Beauchamp, 2006; Smith, Best, Stubbs, Johnston & Archibald, 2000)，其具體分類如下：

<b>插圖</b> 運用圖案表現的形象， 能用於顯示質量或數量 性資料的圖像	<ul style="list-style-type: none"><li>關係圖：能顯示不同個體之間關係的圖像，例如流程圖、樹狀圖等</li><li>畫像：透過影像將物件的外形展示，包括繪圖、相片和圖片</li><li>綜合圖表：組合多種圖表表示資料，比如在表格內展示多張照片</li></ul>
<b>非圖像類列表</b> 泛指利用非圖形或圖案 來展現資料的列表	<ul style="list-style-type: none"><li>數據表格：用以記錄量化的資料的列表</li><li>文字表格：以清單的形式記錄和排列文字</li><li>公式：包含未知數、或未明確表示數量的數式，例如化學方程式</li></ul>
<b>統計圖</b> 根據統計數字，用幾何 圖形或形象繪製而成	<ul style="list-style-type: none"><li>棒形圖：利用柱體的長度表示數量的多少</li><li>折線圖：利用直線把統計圖上的數據連接起來</li></ul>

以上三類圖表用途各異，除此以外，它們的抽象程度亦有高低。插圖多以較具體的形象顯示資料，因此較容易理解和掌握。其次，非圖像類列表多用於非視像化的資訊，相比於插圖，非圖像類列表較為抽象和較難掌握。然而，非圖像類列表能比插圖容納更多資訊。至於統計圖屬三類圖表中最抽象的一種，同學運用統計圖時不但面對較大量的資訊，同時亦要謹慎篩選最能清晰表達結果的資料放在統計圖上。經統計後，下圖列出從 22 份獲傑出隊伍的探究報告所找到的圖表的數量：





從數據顯示，同學們使用圖表處理資料的情況十分普遍。在 22 份報告中，共有 705 個圖表。當中大部分屬於插圖，共 562 個，佔總數的 79.7%。其次是非圖像類列表，共 130 個，佔 18.4%。而統計圖的數目則最少，只有 13 個，佔 1.8%。由此可見，最具體和容易理解的插圖佔大多數，同學們運用圖表的數量與圖表的抽象程度可能有關，也可能是科學探究中需要統計圖的機會不大。

在各種圖表中，畫像的數量遠遠多於其他種類的圖表，為 462 個，佔總數的 65.5%。經詳細調查後，這些畫像多以照片的形式出現，大部分（共 310 個）用於記錄測試前須準備的材料，以及記錄測試的過程。其次，有一部分的照片（共 135 個）用來記錄測試結果，為探究報告中的結論提供證據。另外，有少量的插圖（共 27 個）屬於裝飾性質，沒有特別用途。下圖為有關探究中使用畫像的統計：

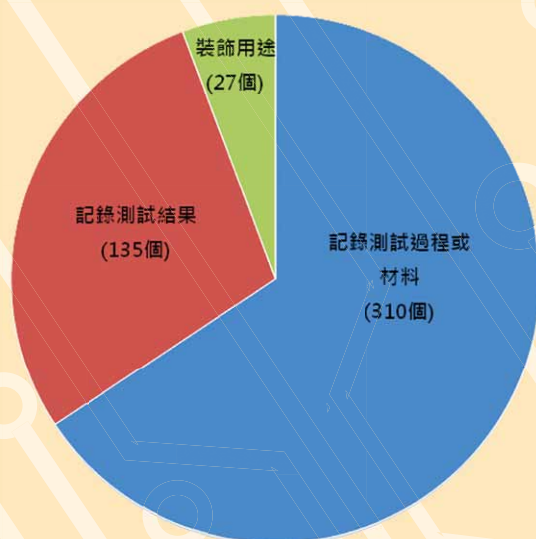
### 科學探究中畫像的用途

在 22 個探究報告中，共有 89 個綜合圖表，佔總數的 12.6%。這些綜合圖表多以表格形式展示多張有關測試過程和結果的照片。此外，72 個資料表格僅次於綜合圖表，佔 10.2%；52 個文字表格佔 7.3%。

在分析檢視圖表的過程中，也察覺到一些同學們在報告中應用圖表時出現的問題。

#### 1. 照片清晰度

拍照時，光線的明亮度或照射角度的改變都會影響影像的效果，以致有些照片不能清晰地顯示測試結果。也有利用多張照片記錄不同測試結果，然而照片之間的差異不大，難以作出比較。建議同學們選擇在光線充足的環境下或以相同的角度拍照。此外，選用照片時要注意「不是愈多照片愈好」，而是選取那些能清楚記錄或明顯分辨測試結果的來放在報告中。



## 2. 圖表中的資料

圖表內的文字描述過多或重覆，讀者閱讀起來比較困難和吃力，不容易總結出規律。建議簡化圖表中的文字資訊，例如用符號和數量代替內容繁瑣的文字和大量照片，達到簡潔易明的目的。同學們甚至可以將簡化了的資料製成棒形圖、折線圖、圓形圖等統計圖，展示資料變化的規律，令資料及圖表更具意義和代表性。

## 3. 選取圖表類型

在製作統計圖時，選擇合適類型的統計圖能使資料的表達更清晰。例如當展示每一項目所佔的百分比時，用圓型圖比用棒型圖和折線圖會更為合適。

## 4. 資料的註釋

有些圖表未對記錄的資料或所包含的科學詞彙作解釋，讀者難以理解當中的含意及其代表的意義。建議同學們對圖表中的資料作簡單描述和詮釋，展示其科學概念，讓讀者更深入了解測試與探究目的之間的關係。例如在一些科學原理比較深奧的測試中，同學們透過測量棉布的透光度和反光度來測試肥皂的去污能力，如果同學們能對光線與去污能力的關係多做解釋，可令測試結果的分析更具說服力。

## 5. 圖表的標示

使用圖表時須註明數據的單位或科學符號，例如應列明圖表中所記錄的時間單位為秒、分鐘或小時，毫升的簡稱是 mL、酸鹼度的簡稱為 pH 等。

總的來說，恰當地在探究報告中運用和處理圖表，能夠令讀者更容易明白探究內容，大大提升報告的質素。從本文總結得來的小小經驗，希望有助同學們整理探究資料，更有效地展示他們對科學的理解。

參考：

Arsenault, D. J., Smith, L.D., & Beauchamp, E. A. (2006). Visual inscription in the scientific hierarchy: Mapping the "Treasures of science". *Science Communication*, 27(3), 376-428.

Smith, L. D., Best, L. A., Stubbs, D. A. Johnston, J., Archibald, A. B. (2000). Scientific graphs and the hierarchy of the sciences: Latorian survey of inscription practices. *Social Studies of Science*, 30(1), 70-94.





香港科學館助理館長梁偉明先生

甚麼才算是一個有意義的探究？有了新的發現？發明了有用的東西？驗證了提出的假說？成功地解釋某個現象？解決了一道科學難題？獲得結果與預測的一致？抑或是探究項目獲得了獎項？這些都是代表成功的探究嗎？一個具意義的探究應該是怎樣的？

探究能取得了成果當然可喜，然而探究不應只着眼於結果，這也是一個過程。以「常識百搭」為例，我們並不期望同學們都能做出令人刮目的成果，或者取得了甚麼重大突破，因為要取得卓越的成果往往需要很強的知識根基和經驗，還須付上時間心力與資源條件的配合。參與「常識百搭」是展開了一段研習科學的旅程，這個經歷對於同學未來的學習發展是重要的。

為什麼探究過程往往比結果更為重要？在探究的過程中，如果做不到小心謹慎，所得出的結果則會變得不可靠，整個探究亦會變得沒意義。有時候我們作探究時會先有一套想法，期望結果能與預期一致，這容易會因為自己的偏見而令探究過程出現偏差，對一些應該看見的東西視而不見，也往往會忽略某些重要細節，甚至會歪曲觀測結果。因此，我們要確保探究所得出的結果是可靠及有意義的，在過程中也要注意很多事情，如目標要清晰、態度要嚴謹，亦要確保每一個步驟都合理正確無誤，這樣結果才會可靠。在以往的活動裏，經常可以看到同學們都很用功地去做探究，花了不少時間去作準備及測試，可惜在設定問題時沒好好想清楚，或在過程中沒有考慮週詳，謹慎仔細地處理，以致得出的結果不可靠，評判看匯報時也滿有疑團，整個探究變為不理想。

要作一個好的探究，選擇探究的課題是很重要的。因為如果一個課題選得合適、訂得正確、目標清楚、具探究空間，那麼接下來計劃的方法步驟也變得清晰明確。相反，如果一個課題訂得不好、太難、目標不明確或超出學生能力範圍，那麼該探究最後也不會取得成功。

以一個小學生的探究來說，首先，他們要明白探究的課題，課題跟自己的生活相關也很重要。探究課題的靈感往往能從身邊的事物得到，而週圍有很多有趣的事物和現象都很值得去探究，只在於我們有沒有留心觀察而已。以一個過去的「常識百搭」課題作為例子，學生知道市場裏一般都是賣綠豆芽或黃豆芽，可是為什麼卻沒有紅豆芽賣？探究後發現原來紅豆芽的可吃部分其實很短，而且味道不好，所以沒人賣亦沒人吃紅豆芽。



該同學發現了身邊的一些現象，提出了問題，接著再作探究分析，最後提出結論，相信同學對自己的努力成果也很有滿足感。此外，提出的問題要有科學內容及具可



探究性，並適合學生的程度與能力。如果問題跟學生的程度不相符而是只靠老師來作主導，那麼這個探究對學生來說意義就不大，因為學生欠缺了自主學習和探索的空間。

科學探究過程一般都是跟以下程序來進行：對現象作觀察和記錄，提出問題或假說及理論模型去嘗試解釋，然後提出方法或設計實驗去驗證，接著再搜集數據，得到實驗結果後作出比較及分析，從而找出規律及作出結論，最後加以反思，提出新問題。至於發明創作一件東西的過程也有相似之處。先搜集相關資料，提出設計發明品的構想，再作評估與反思 - 為何要製造這件產品？比現有產品有何優勝？有甚麼優勢之處？開發成本和產品安全等是否符合實用價值？再做原型進行測試，拿到數據後進行分析，最後優化設計，以改良發明品。

至於在同學在進行探究過程中，也發現了以下的問題：

1. 將不相關的理論或概念去解釋所探究的事物或現象，也就是說對探究的東西其實並不理解。例如：要解析紙飛機的飛行表現，學生一般都會折疊一輛紙飛機試飛，然後利用飛機的飛行原理去解析：如飛機的機翼彎曲，所以流過翼面和翼底的速度不同，形成升力承托飛機。可是，同學所折疊的紙飛機的機翼根本沒有彎曲，所以這個應用是不正確的。



2. 在公平測試原則下，實驗要在相同條件下進行，並每次只去探究單一個變量如何影響結果，但是改變一個變量時可能同時令其他因素隨之改變而不察覺，所以學生要認識變量間如何互相關連，以訂出控制變量的實驗設計。例如：要測試鐵球降溫速度跟表面積的關係 - 是否表面積越大的降溫速度越快？當用了一大一小兩個鐵球來做測試比較，所得出的結果卻是相反的。因為鐵球的表面積大也表示其體積大，球的重量也增加，所儲存的熱量亦相對增加。

3. 有些實驗測試的初始情況或過程不易掌控，會導至不確定或不可靠的實驗結果。學生可以嘗試將系統或模型簡化至較易處理的程度。例如：水火箭的實驗，每次所得到的數據都比較參差。這不是技術上的問題，而是這類型的實驗比較難做，每次都要控制水的壓力和水噴出來的情況等，只差一點點也可以得出很大的變化，所以很難控制和重復實驗。





4. 同學進行測試時干擾了受測系統，令實驗結果產生誤差。這時候學生可以採用不會對系統有直接影響的測量方法，也可評估測量方法對系統的影響程度是否可以接受。例如：用液柱溫度計量度少量的液體的溫度時，由於溫度計與液體的溫度有差異，當溫度計插液體中就會形成干擾，結果影響實驗的準確性。
5. 同學有時會將探究範圍不必要地擴充以求取豐富實驗結果。同學可思考是否非要測試那麼多種物質？為甚麼要選擇這種物質？所以應先設定範圍再集中探究，合理地選擇哪些對探究課題具實質意義的測試，免浪費資源時間。
6. 有時同學不能區別在探究中哪個因素是重要的，哪個是次要的，哪個是不相干的。他們對探究對象先要有所了解，知道並估計各因素的比重，然後只考慮當中較重要的所做成的影響，令問題簡化，弄清情況後如有需要再加入次要的因素。
7. 有時同學提供的實驗結果的數據比起測量器材可提供的讀數的精確度還要高。學生要合理地處理實驗數據，知道測量精確度的極限，並認識如何利用有效數字有意義地表達數據。

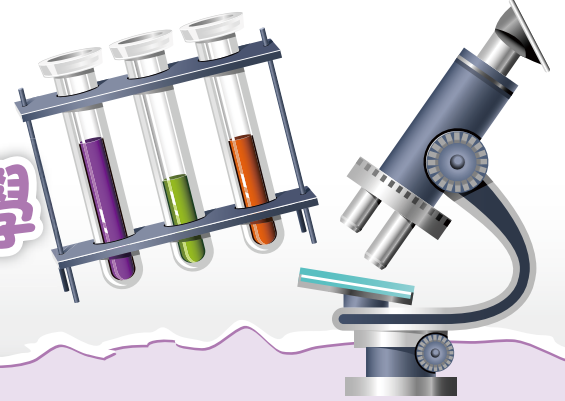
如何才能令探究成為有意義的學習活動，我們可以從思考以下幾點：探究的動機是什麼？應該以什麼態度去工作？要用什麼方法來進行探究？怎樣處理探究結果？

動機方面，同學的興趣和好奇心是很好的動機。如果硬要把一個學生不懂也沒興趣的課題做探究，那麼推動力會減少。同學要保持開放的態度，細心聆聽他人意見，彼此互相交流，也要有耐心地去觀測，時常保持客觀態度，認真思考。在處理結果方面也不能怠慢，因為即使得到數據，如果不懂得好好的加以分析表述，那麼整個探究也會失色。所以如何把結果表達、如何反思在過程中遇到的問題、如何解決這些問題、如何討論得出的結果等等，也是在處理結果中需要做的事情。一個有意義的探究既要有清晰的探究目標，亦要有適合學生程度的深度和層次，同時要預計從探究中希望取得甚麼學習經驗及成果等。只要能注意以上幾點，相信所做的探究就也會變得有意義。





# 生活中的化學



香港理工大學應用生物及化學科技學系梁嘉聲博士

在日常生活中有很多事物均與化學有關。一般來說，“化學”在市民心中比較負面。聽到跟食物有關的“化學”，很自然便聯想到三聚氰胺、孔雀石綠；環境方面則會想起污染、二氧化碳等。因為這些負面消息與生活和健康有莫大關連，所以很多時候聽到化學品，就會想起食物安全和環境污染等問題。簡單來說，化學和人類息息相關：所有物質都是由化學品做成的，而人們生活的每一個環節都直接或間接地涉及化學變化：比如說，我們的呼吸和進食、生長過程，如何把食物轉化成能量等，這些都跟化學有關。如果平常多留意周圍的事物，順手牽來，就會發現很多跟化學有關的東西，如事物或現象的發生與變異、生物的成长、環境的改變等等。因此如果能夠深入探究並了解化學品的特性、化學變化的作用和影響因素並善加利用，就能有效地改善生活質素。化學並不是全都是負面的。

以下提及的四個生活中的化學實例全都是日常遇到的科學探究話題。只要想一想——這裡到底發生了甚麼？為甚麼它會發生？發生後有甚麼後果？有甚麼因素會影響它？——就能做一個小規模的探究，不需要牽涉很多深奧的化學知識、化學品或儀器。

一·家居清潔劑：日常生活常用的清潔劑，如廚房、浴室、個人清潔劑、等，到底有哪些種類？它們的特性又是什麼？其實用過量的清潔劑是不好的，可能會有反效果，所以要注意。



清水是最廣泛使用的清潔劑，因為任何東西，只要用水一沖即可。不過，是不是所有污垢皆可用水一沖就能去掉？比如說，如果手上沾了糖水，那當然只要用水就能洗淨。但假如手上沾的是帶有油分的東西，那麼單靠清水是洗不乾淨的。這個時候，我們就需要用上清潔劑。看看浴室，瓷磚的污跡不一定要用市面上售賣的清潔劑才有效，很多我們在日常生活中所見到的化學品，都可能具備清潔的效能。

那麼，甚麼才算是有效的清潔劑？當然需要具有清除污垢的效能，也就是說，能夠跟污垢混合。但是在與污垢混合後，如果清潔劑不能跟清水混和，便不能被水沖走。因此清潔劑除了能夠與污垢產生作用外，它也必須能夠直接與水混和，或具有親水特性，令它乳化後能與水混和，以達到清潔的效果。清除污垢的有效方法包括直接用水溶解污垢、或令清潔劑與污垢起化學作用，產生能溶於水的化合物、遇上不能溶於水的情況則用清潔劑與污垢結合並乳化，使之與水混和，然後以清水把污垢沖走。

要知道哪種清潔劑比較適合，首先要了解源頭——家居污垢的特性，否則不能對症下藥，結果只會徒勞無功。

水鹼或水銹形成的穢漬一般出現在浴室裏，特別是用海水來沖水的浴室，如瓷磚、廁盆、浴缸、洗手盆、玻璃、等表面。這是因為沐浴污水及沖廁用水內的鹽分日積月累，與空氣的二氧化碳化合，漸漸變成碳化物，不易用清水直接洗去，穢漬慢慢變得很難清除。

油性污垢如殘留在家具、地板、牆壁或玻璃的塵埃和食物殘留穢漬等，因為它的疏水性，



不能用水除去。而附在瓷磚、廚櫃、廚具、抽油煙機等油污或油煙污垢疏水性特強，所以真的很難清洗，即使用普通的肥皂或清潔劑都起不到多大的作用。

肥皂或皂液基本上是由脂肪或植物油提煉而成的。它們的分子有兩端，分別是親油端和帶電荷的親水端。在除污過程中，油性污垢被親油端吸附，然後被肥皂分子的親水端牽入水中，再經水沖走。可是，其中一個局限就是當油性污垢遇上帶有鈣或鎂的硬水後，會形成一點點黑色的浮垢。

清潔劑的酸鹼程度影響它的清潔效果。俗稱強水的濃鹽酸常用來清潔浴室的水鹼或水銹。而一些不是那麼頑固的水鹼或水銹則可以用稀鹽酸來清洗，此外，一些弱酸如白醋或檸檬汁也是很有效的。

在酸性清潔劑的另一端是鹼性清潔劑。帶有弱鹼性的，如我們常用的肥皂、洗滌劑、洗粉和玻璃水（氨）等，均是用來清潔一般家居污垢、食物殘留穢漬、油性污垢和玻璃水漬的良好選擇。至於強鹼或次強鹼則主要用來清潔油污——一般油污或油煙污垢可以用強力洗滌劑或俗稱發粉的小蘇打（碳酸氫鈉），而比較頑固的就需要用上強鹼哥士的（氫氧化鈉）。

在進行探究是，可以選用不同的材料、不同的污跡，以及不同的清潔劑來看看結果。這是一個簡單的探究，不需要用上任何特別的化學物品或儀器。

## 二·水果成熟時：如何控制水果成熟？

買香蕉、買芒果，看見它們黃黃的，又香又好看。把香蕉跟其他東西放在一起，回家後拿出來一看，就會發現香蕉不只是黃色的，還有一塊塊黑色的斑點。這是因為香蕉的細胞一被碰撞就會敗死而變黑——這是個很自然的現象。我們稱香蕉為更性水果，而其他更性水果有芒果、蘋果、梨、番茄、柿子、等。當更性水果成熟時，會產生一種稱為植物激素乙烯的氣體來自我催熟，堅硬的果實會變軟，而色、香、味也會有所改變。不過，當農場收割一大箱已成熟的香蕉，經過長途跋涉運送到市場後，香蕉早已變黑了。除了時間問題外，還會因為運輸時的碰撞擠壓而損壞。為避免於運輸時損壞水果，一般會在水果未完全成熟前收割付運，然後於出售或食用前把水果追熟，不讓它們自然成熟。



如何控制水果成熟，首先要知道它們在成熟過程中所產生的變化。未熟的香蕉呈青綠色、果皮堅硬、味道酸澀，成熟後呈鮮黃色、果皮變軟、味道香甜。再細看它的化學變化：未熟時屬於酸性、有很高的澱粉質和果膠，令果皮堅硬、有葉綠素和可以令水果自我成熟的有機物乙烯（植物激素）。在成熟的過程中，這種植物激素會產生酶的作用，令水果成熟。成熟後，酸性會變成中性、澱粉質會變成使水果變甜的糖分、葉綠素會變成由紅至黃不等的花色素、果膠亦會減少，令果皮變軟、某些有機物會變成芳香類有機物，令水果芳香撲鼻。所以從化學角度來看，從糖分的多少就可以得知水果的成熟程度。

如何控制水果追熟的過程？追熟的意思就是把水果摘下來後，放在一旁讓它們自己成熟。但如放得太久便可能有外物入侵，所以最好可以避免。

如果環境的乙烯濃度增加，可以加速水果的成熟變化。有沒有聽過年長的人把青綠的芒果放進米缸裏？這是因為米缸製造了一個半密封環境，以減低通風來令水果追熟；用紙包裹亦有同樣的效果，但切記千萬不要使用不透氣的塑料袋。此外，成熟的水果亦能幫助催熟未成熟的水果，如把同類水果或異類水果放在一起，甚至只是用成熟的果皮也能起追熟的作用，亦可以用化學方法增加環境的乙烯濃度，如使用催熟劑等。當然，增加



環境的溫度也能加速水果的成熟變化。半密封環境如米缸也是利用這個原理，不但能增加乙烯的濃度，同時亦減低通風，以發出的熱力追熟水果。把水果放在不同溫度的環境，也是另一個利用環境溫度來控制水果的成熟階段。這個探究可以在不同的環境，改變不同的參數來看水果的成熟過程。

### 三·熟蔬菜變黃：煮熟蔬菜後很多時候菜會變黃，感覺好像爛爛的，不新鮮的樣子。如何避免熟蔬菜變黃？為甚麼熟蔬菜會變黃？這其實也是一個探究的課題。



在家中烹調蔬菜需要一段時間，而且當蔬菜於烹調時或煮熟後擺放時，色澤會由青綠變至黃褐色，影響食慾。可是麵檔的油菜卻可以很快送上，而且油菜又熱又青綠？一般來說，麵檔的油菜是早已煮熟的，到需要時再用水焯熟。為甚麼油菜不會變黃？

首先，看看蔬菜變黃過程的化學變化。蔬菜的能夠保持青綠色是因為有葉綠素，而葉綠素在加熱時遇到蔬菜細胞內的植酸或草酸，葉綠素分子內的鎂離子由氫離子取代（脫鎂反應），生成葉褐素，令蔬菜變成黃褐色。而烹調時間越長、冷卻時間越長、溫度越高及酸度越高，脫鎂反應就會增加。焯菜時，沸水量少及加蓋，可增加酸度，加速蔬菜變黃。因此處理時間、溫度及酸度等都是一些影響蔬菜變黃的因素。

如何保持熟蔬菜青綠？第一，用大量沸水焯菜，不加蓋，用涼水迅速漂冷（俗稱“過冷河”），這樣可以減少高溫時間和減低酸度環境，而大量沸水有稀釋作用，不加蓋可使植酸或草酸揮發，避免凝結回流，結果得以保持熟蔬菜青綠。第二，利用高溫快速炒菜，不加蓋，減少炒菜所需時間，加上高溫使植酸或草酸迅速揮發，避免凝結回流。第三，先快速焯菜，漂冷，待後再炒或加熱。第四，在焯菜時可加入小量小梳打來中和酸度和減低葉酸，但鹼度過高可能會破壞蔬菜的果膠及養分，亦會使蔬菜變軟。

### 四·常用黏合劑：與家居清潔劑同類。有什麼類型的黏合劑？哪種黏合劑適合哪種材料的黏合？



黏合劑的作用是使兩個物體接合，大致分為脫溶劑性黏合劑和反應性黏合劑兩種。脫溶劑性黏合劑可以再細分為如漿糊、膠水、白膠漿的水劑和如萬能膠、生膠漿的有機溶劑，而反應性黏合劑則有二合膠和超能膠等。

脫溶劑性黏合劑的原理是當溶劑蒸發，黏合劑便會硬化，然後利用黏合劑的黏力使兩個物件的表面接合，如果黏合表面粗糙，效果則更好，所以很多時候我們會增加接觸面，以當增強黏力。不同強度的脫溶劑性黏合劑所使用的黏合劑物料和應用的範圍都有所不同，如強度比較低的膠水主要以澱粉為物料來黏合紙張，強度比較高的生膠漿則主要以橡膠為物料來黏合紙張、木料、布料及皮革等。

其實，反應性黏合劑是較強的黏合劑。反應性黏合劑經過聚合反應產生黏力，使兩個物件的表面接合。例如：二合膠是由主劑和催化劑兩部份組成的，主劑為環氧樹脂，用作接合各種金屬、塑膠、陶瓷、玻璃部件等；而超能膠經過氰基丙烯酸酯聚合反應，以水為催化劑，接合各種表面平滑的金屬、塑膠、陶瓷、玻璃部件等，可承受強大拉力，可是卻不能承受太大的扭力，所以表面一定要平滑，表面面積亦最好比較大。

最後，在進行探究的同時，千萬別忘了要注意安全。要細閱標籤，認識各化學品的危害及注意事項。以上提及的化學反應比較簡單，可以在家中進行，不過要在通風良好的環境中使用化學品，切勿在冷氣房內進行，以防止危險氣體積聚令身體不適。此外，亦須配帶合適的個人防護裝備，如手套（特別是在處理黏合劑時）及實驗袍等。只要能認識危險，防患未然，自然能安全地完成科學探究。



# 拿破崙的鈕釦



香港教育學院科學與環境學系周卓輝博士

甚麼是化學？其實我們身邊所有的物質都是化學。假若大家知道學習化學就是學習物質，便能明白化學其實就是生活的一部分。

大家可能認為化學家很“化學”，甚麼都是破破爛爛的樣子。那麼，到底甚麼才是化學家？是不是一個披頭散髮、滿臉鬍子、戴眼鏡的叔叔拿着試管，把東西混在一起之後發生爆炸，這樣才是一個化學家？如果這是真的話，相信沒有人會希望成為一個化學家。

其實化學家在中世紀卻是一個具有很大影響力的一個行業，當時化學家有另一個名稱，叫做“煉金師”。提到“煉金師”，大家可能會聯想到愛德華<sup>1</sup> - 國家煉金術師。他最厲害的又是什麼？當然是煉金術了。愛德華可以合掌一煉，把所有銀、銅、鐵、錫都變成金。如果化學家都像煉金術師一樣，那麼大家想當化學家嗎？雖然歷史覺得煉金術很失敗，因為他們的確不可以把銀、銅、鐵、錫變成金，但是因為有了這些煉金師，因為有了他們了解甚麼是銀、銅、鐵、錫的過程，才令我們生活上有了很多的方便。

我們如何把化學和生活連接起來？化學又如何改變歷史？讓我說一個關於拿破崙的故事吧。大家知道誰是拿破崙嗎？拿破崙是煉金師嗎？不是。那麼他與化學有甚麼關係？現在要談論的不是拿破崙本人，而是要看看他的鈕釦。拿破崙的鈕釦與化學有甚麼關係？拿破崙又是不是一個化學家？讓我們從拿破崙鈕釦的故事來看看怎樣做一個出色的科學研究。

拿破崙是法國人，生於 1769 年，一位很傑出的軍事家及政治家。他在 26 歲時便當上了法國軍隊的總司令，相當於現時香港的警務署署長，35 歲更當上法國皇帝。拿破崙更在大小戰役中獲勝六十多次。那麼拿破崙和錫有什麼關係呢？錫如何改變了拿破崙的一生？單單一種金屬如何把拿破崙從最成功、最光輝的時刻拖垮？



為甚麼法國會有凱旋門？凱旋門的名稱從何而來？原來這是拿破崙為了紀念自己在 1805 年打敗俄國和奧地利聯軍而建造出來的。大家知道當時法國有多強大嗎？拿破崙可以把差不多三分之二的歐洲變成法國領土，包括西班牙、意大利、比利時、荷蘭、丹麥、挪威、瑞士、德國、奧地利、匈牙利、克羅地亞、波蘭、捷克、斯洛伐克和立陶宛等。

當時，歐洲已經差不多被他攻陷，於是他便帶領 50 萬軍隊，嘗試攻陷比較遠的俄羅斯。歷史顯示 50 萬大軍可是最終卻只有 2 萬人能平安回國。對於這場戰役的失敗，愛面子的拿破崙說了並不是因為俄羅斯軍隊強大，只是因為“敗給俄國的冬天”。可是，最奇怪的一個謠傳卻說拿破崙敗在一顆鈕釦上。在 1812 年打敗仗後，傳聞有人民看到 2 萬軍隊士兵回法國時衣不蔽體，外套上的鈕釦不翼而飛？為什麼拿破崙大軍的成敗會在一粒鈕釦上？

拿破崙喜歡軍隊的外套、長褲及長筒靴上每一顆鈕釦都閃閃亮亮，所以他選用了一種閃亮的金屬 - 「錫」來製造軍隊的鈕釦來展示出軍隊的強大。可是當年他不知道錫在低溫下會粉化，以至錯用了這個化學成分，結果從最高峰的位置變成階下囚。



其實錫也是生活上一種很常見的金屬。錫是一種閃亮亮，很像銀的一種金屬，很堅硬，呈銀白色。日常生活最常用錫的來燒焊。至於錫紙，以前的確是用錫造的，現代卻是用鋁造的。

錫在攝氏 13 度以上的環境會顯示其堅硬程度和穩定性。可是在低溫的環境下，像俄羅斯那麼寒冷的地方，便會出現粉化現象，體積驟然膨脹，由閃亮堅硬的「白錫」粉化成為暗淡易碎的「灰錫」。所以拿破崙的鈕釦有可能在攝氏零下 40 多度的地方出現粉化。如果拿破崙的鈕釦全部都是用錫來造，那麼經過粉化現象後，結果就會變成衣不蔽體，士兵們不知應該拿槍還是拿褲子去打仗。所以拿破崙到底是否用錯了一顆鈕釦而輸掉了該場戰爭？這是個很有趣的問題。生活和化學其實息息相關。只要用對了化學物質，整個歷史可能就會改變。

聽了這個歷史的故事，加上科技的發達，現在我們用的鈕釦大多用膠製成。可是，大家有沒有留意到，校襖上的鈕釦也有些是用金屬製成的？其實生活和化學其實息息相關。如果大家能夠取得一個重點，如鈕釦與化學，這就會成為你們生活與研究的一個好題目。我也希望可以藉着拿破崙的鈕釦這個例子，告訴大家科學或化學的研究有五個步驟，分別是探究題目、問題、科學性假設、預測和實驗測試。讓我們試試用拿破崙的鈕釦這個例子來看看如何用這五個範疇來做一個好的化學探究。

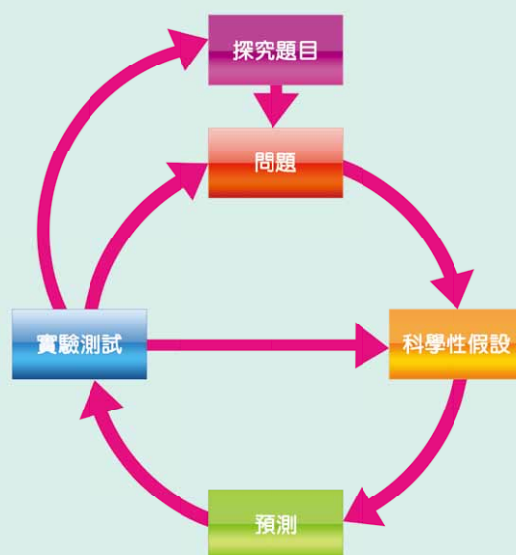
化學題目可以是一些日常生活的觀察，可以是親身經歷。例如：當媽媽買香蕉回來時是綠色的，為甚麼等一下就變成黃色？這個親身經歷可以成為一個很好的探究題目。可是很多同學並沒有想到，一些歷史之謎，如拿破崙與鈕釦，也能成為化學的探究題目。

如何能找到一個有趣的題目？一個好的題目不止局限於觀察、親身經歷或歷史之謎，最重要的是找一個自己有興趣的題目，因為那樣你便會全心全意地投入地進行探究。比方說，本人對為金屬的粉化現象很感興趣。因為本人知道如果所有金屬都會粉化，那麼我們的生活將會變成苦不堪言？所以我覺得金屬粉化現象探究是一個很好的探究題目。

第二個步驟是問題。探究問題就好像一個偵探。

相信大家認識柯南<sup>2</sup>。柯南最厲害的就是問問題，他永遠都出人意表地問到一個很重要的問題。其實科學的探究也是一樣，要問一個重要的問題，因為所有的科學探究都是從一個問題開始。

怎樣才可以問到一條好問題？問問題最重要就是問一些大問題，因為最後，你的探究結果就是要回答這條問題。另外，問問題最重要就是要厚面皮，在好奇心下什麼都問，不要怕別人取笑，覺得有興趣的就可以盡情發問。此外，同學們也要多討論。用這個粉化現象做例子，到底什麼才是個好問題？例如，這個問題“白錫為什麼低溫呈現粉化現象？”，我覺得這是一個舊問題，而我們可以問一個更大更新的問題，如“是否某一類金屬在低溫中才會呈現粉化現象？”或“怎樣防止金屬在低溫中粉化？”等，再深入的話可以問如“粉化金屬在納米半導體上的應用嗎？”之類的遠大問題。所以大家問問題時一定要遠大和創新(Think Big)。



科學亦要有假設性。假設就是如果該事實成立的話，到底為甚麼會成立？為甚麼會是個好問題？所以你們要大膽假設，小心求證，同時亦要有自信心。像這個白錫呈現粉化現象，如果探究問題是“是否某一類金屬會呈現粉化現象”，你就要假設是否因為某類金屬的結構都有空間，所以才會在低溫下膨脹，變成粉化？要設定假設的理論，大家就一定要多閱讀，因為每個假設的背後都要有科學理論支持，所以大家要多說讀、多討論，才會有一個好的假設。

接下來我們要預測。問了很多問題，做了很多假設之後，我們會預測一下，到底甚麼金屬在低溫下粉化？下圖為元素表，元素表就是好像學校的座位表。老師一般會按照大家的身高等編排座位表，而元素表也是同樣道理，把類似的元素放在一起。如果大家覺得錫(Sn)會粉化，那麼它身邊的元素又會否粉化？除了錫(Sn)會粉化外，到底鎳(Ga)、銻(In)、水銀(Hg)和錳(Mn)等會否同樣粉化？這將成為一個很好的探究歷程。如果大家證實了以上這點，那麼以後就不會有用鎳、銻、水銀和錳所製造的鈕釦，而這將會是一個重大的發現。

化學元素週期表中的金屬元素													
鋰	鈹												鋁
鈉	鎂												
鉀	鈣	銦	鈦	釩	鉻	錳	鐵	鈷	鎳	銅	鋅	鎳	
銣	銣	銩	銩	銩	銩	銩	銩	銩	銩	銩	銩	銩	銩
銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣
銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣
銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣	銣

最後是實驗的檢測性。很多同學都會在進行探究會做一些觀察性的測試。例如以上談及的粉化現象，到底有多“粉”？“粉”到甚麼程度？可是大家也要留意，除了觀察性測試以外，數據性測試也是很重要的。要做一個好的探究，就一定要用一個公平的檢測方法。例如，要用相同的重量、面積和純度的錫、鎳、銻、水銀或錳在不同溫度或時間下檢驗粉化表現。我們可以用肉眼觀察，也可以拍照，但大家也切記要用數據去代表，如時間、溫度和面積等，或用一些新的儀器，如X光散射儀。總括來說，其實生活與化學息息相關。歷史故事也可以告訴大家一些化學知識，就像拿破崙的鈕釦一樣，它會影響化學，也會影響生活，影響整個歷史的過程。此外，希望能從這個故事告訴大家探究的五個元素。希望大家會喜歡這個故事，亦希望大家將來做探究時會跟隨這五個步驟，做到一個自己認為是有趣的研究。

<sup>1</sup> 愛德華是動漫畫“鋼之煉金術師”的主角，擔任國家煉金術師一職。

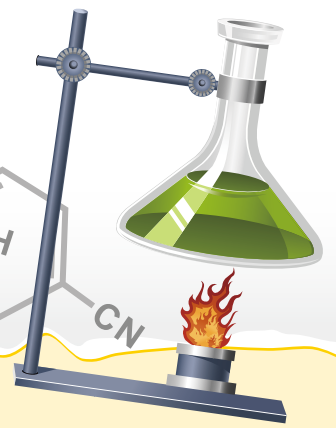
<sup>2</sup> 柯南是動漫畫“名偵探柯南”的主角，經常偵破各種奇案。





# 科學

# 處處碰



香港科學館二級助理館長郭子倫先生

大家可否想過除了可以從科學實驗室和書本上發現科學的足跡外，其實在我們的身邊也可以找到它呢。就如這演講廳，你知道它隱藏著什麼科學元素嗎？

*(觀眾回應，讀者亦可一起想一想)*

演講廳或演奏廳一個重要的考慮因素就是聲學設計。如果用心觀察，你可能會發現廳內有用以吸音的布幕、用以反射聲音的聲音反射板等設計，務使整個演講廳能有一個良好的聲學效果。所以其實科學不只存在於學校裏。

我們要發現身邊的科學，首先要有好奇心，同時亦要有很強的觀察力，不只用眼睛看、用心觀察思考，還要把觀察到的東西跟別的東西聯想起來，或嘗試進一步把其歸納進一個理論中，當然，這其中亦牽涉到推理的能力。而擁有豐富的知識也是很重要的，因為如果沒有知識的話就根本沒法聯想。看到以上這些特點，你可會發現其實做一個科學探究就像做偵探一樣，只是探索的對象是這個世界而已。

以下有一些實戰訓練，希望能增進大家的觀察力及對大家有所啟發。訓練一很簡單：



這是麻雀，相信大家都看過。



最後這隻因為牠的頸部有一點點白色，所以叫做珠頸斑鳩。



這隻你見過嗎？牠有一個冠，而臉頰帶有些紅色，所以叫做紅耳鶉，在香港亦很常見。

其實這三隻鳥在香港都非常常見，你猜牠們是水鳥嗎？

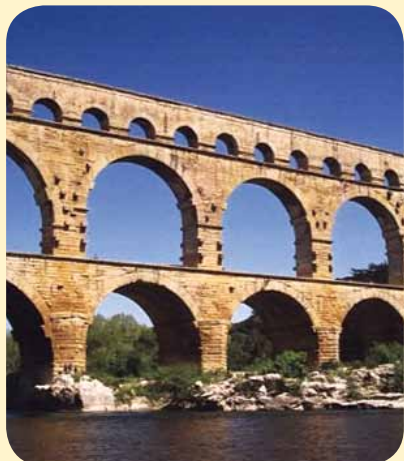
*(觀眾回應，讀者亦可一起想一想)*

你可以想一想一些常見的水鳥，牠們的特徵與生活習性的關係。水鳥如鴨子的腳有蹼以方便游泳，而小白鷺則擁有一雙長腳方便在淺水行走。反觀這三種鳥的腳更適合抓著樹枝，因此從形態我們會推斷牠們都不是水鳥。





除了生物以外，其實一些建築物亦包含了科學，如巴黎的凱旋門等：



你可看出這三個建築物有什麼共通的科學原理嗎？

*(觀眾回應，讀者亦可一起想一想)*

這三個建築物的特點就是它們都有拱形，而使用拱形主要是它可以把受力平均分散，增加建築物的承托力。踩雞蛋不破的示範亦是同一原理，其實並不是特別神奇。

第三個測試可能需要用上一點想像力。假如大家遇上以下兩位「朋友」，你會如何反應呢？



朋友甲：小龍



朋友乙：麒麟

*(觀眾回應，讀者亦可一起想一想)*

小龍尖牙利爪，應該是肉食性動物，所以為了安全起見就應該分外小心。

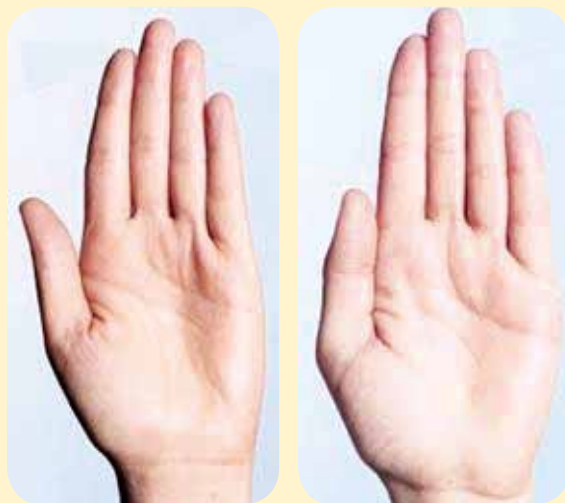
麒麟腳上有蹄，牙齒不尖，應是植食性的，所以看到牠就不用像看到剛才那條龍那麼害怕了。



來到最後一個挑戰。大家能否找出以下兩隻手有什麼分別。當然不是指掌紋等一些瑣碎分別，亦不是拇指的位置、膚色。

*(觀眾回應，讀者亦可一起想一想)*

大家是否留意到一隻手的食指比無名指長，另一隻則相反嗎？不看自己的手，大家知道自己哪隻手指比較長嗎？這個例子是想說明有時就近在眼前的東西，我們卻因太熟悉而被我們忽略。



接下來有兩個個案分析，第一個是牛頓的故事，大意是說牛頓因被掉下來的蘋果擲中，引使他發現了萬有引力。可是大家想一想難道牛頓以前沒有人被蘋果擲中過嗎？為何只有牛頓想到有萬有引力呢？這大概是由於他曾用心研究過相類的科學現象，對身邊熟悉的事物（如東西都會往下掉）也未曾忽略，具有在平凡中發現新事物的能力。大家回想一下自己可曾問過類似的問題，如不倒翁為何不倒？為甚麼大家乘車要扶穩？玩搖搖板時坐前坐後一點為甚麼會有不同效果？為何空氣透明但天空是藍色的？有時大家想到一個問題，可是限於知識，未必能立刻解答到，不過最重要的是邁出第一步，要有好奇心和細心的觀察力，能在平凡中發現不平凡。

第二個個案分析。

大家請先看這培養皿。白朦朧是有細菌的地方，中間的一點是霉菌，霉菌旁透明的一圈表示沒有細菌。這是個真實個案。個案中佛萊明本來打算培養出一整碟細菌，可是因有霉菌意外地跌進培養皿中而失敗了。如果是你你會怎樣做？



1. 核對程序有否出錯，再重新培養細菌？
2. 審視並改良程序，再重新培養細菌？
3. 其它意見？

*(觀眾回應，讀者亦可一起想一想)*

佛萊明很細心，他觀察到在霉菌旁邊的細菌都被殺死了，最後因此發現了青黴素這抗生素。一般人發現事情出錯了，會立刻更正，不過其實大家有時可以從意外中找到意外收穫。

作一總結，科學探究需要有三個心：細心、“上心”、和“多心”。細心就是要細心觀察。“上心”意思是把研究課題深入你心，當然有時也要輕鬆一下，幫助啓發靈感。“多心”則指要涉獵多方面的知識，因為這對於科學研究將會很有幫助。





教育局資優教育組課程發展主任連庭傑先生

透過一些比較實際的事例，如過往的學生作品或其他比賽作品，讓我們知道進行探究時每一個步驟需要注意的事情。

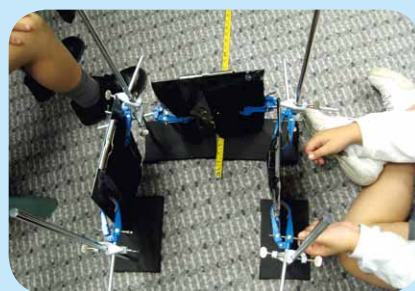
## 實驗設計

在以往「常識百搭」一個得獎作品中，有一組同學發現在冬天買熱飲回家後會變冷，所以比較不同材質的外賣杯，看看哪種保溫效能最好。他們假設發泡膠杯和瓦通紙杯比其他外賣杯的保溫效能較好，然後嘗試依照這個假設去做實驗。他們從不同餐廳搜集得來的外賣杯作為研究材料，然後把相同容量以及相同溫度（攝氏 85 度）的熱水倒入這些外賣杯內，比較不同時間之後飲料的溫度，得出一些數據。



公平測試的一個重要原則，就是在相同的條件下比較不同的東西，然後得出一些客觀的結論。例如量度溫度時，水銀溫度計、酒精溫度計、紅外線溫度計等等，都可能是適合的工具。但如果需要量度沸開水的溫度，就不適合使用酒精溫度計，因為溫度計內的酒精在 70 至 80 多度便會蒸發，溫度計便不能使用，所以要選擇適當的工具去量度和讀取數據。另外一些細微的地方也需要留意，如每次擺放溫度計的地方都要相同，亦要注意環境因素如氣溫和濕度變化等。當然需要加入對照樣本，以確保實驗的公平性。例如，保溫杯的保暖效果最好，就可以把保溫杯作控制樣本（亦稱為對照樣本），然後再作對照實驗，比較各種外賣杯的保暖效果。也可以加入銅杯，因為銅擁有很好的導電和導熱性能，所以理論上散熱應該較快，保暖效果應該較差。這些都是可行的對照實驗。

以下是一個「科學青苗獎」的例子，在隔音屏障的實驗中，同學們做了一些隔音板，放置聲源後量度數據。他們在裝有地毯和隔音牆的音樂室裏面進行實驗，所以能大大減少周圍環境的背景聲音。因此，進行實驗不一定在實驗室、課室或家裏。在公平測試方面，該組同學清楚地列出在每個步驟中加了什麼，而為了確保能夠作出比較，他們每次只會加入一至兩個變項。所以同學們在設計實驗時要考慮類似的元素或細節。要控制變數，如改變裝置數量、改變裝置方式或改變溫度和風向等內外部環境，溫度不單指一般室溫，可以指實驗物的溫度，而多於一項改變要視乎實驗的設計，盡量每次改變越少越好，以確保不會違反公平測試原則。



## 進行實驗及分析數據

進行實驗時會收集數據，但亦需要考慮到一些問題。例如，收集多少次數據才適合？是否收集越多越好？分析數據時應該用平均數還是中位數？應該怎麼處理偏離數據或誤差？這些問題都沒有既定的答案，很大程度取決於實驗的目的和設計。在進行科學探究前，一定要熟悉實驗的設計，因為操作不慎往往很容易導致意外發生。此外，也需要從實際應用角度考慮，該實驗應該利用真人測試還是利用儀器測試？意見調查結果又是否一定不能用？例如，進行一個噪音調查，詢問同學老師的聲浪是否過大，這其實也是可

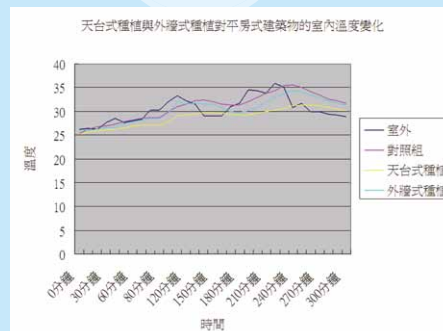


以使用的調查結果。假若班上絕大部分同學都認為外面的噪音過大影響上課，這便可以設計一系列的實驗去測試噪音怎樣才算是過大。

曾經有些同學用龜苓膏盒和發泡膠盒等不同的物料做成護耳罩，減低噪音對人的滋擾。其中比較有趣的一個是用廁所泵做成的，評判試戴後發現原來效果真的不錯。所以在展覽時，大家不妨讓評判親身嘗試一下實驗製成品的效果。

## 收集及整理數據

收集到數據以後便要將它整理。有時候人對於數字沒那麼敏感，所以比起一個普通的數據表，一個圖表分析來得更為有效，也更容易比較各個變項。不過在製作圖表時，要留意圖表軸的比例是否恰當，如果效果不太明顯，可以考慮更改圖表軸的比例。如右圖，x 軸的溫度可以從 20 度開始，可以較清晰展示數據的變化。



有時候偏離數據是很有用的。去年「常識百搭」有一組研究如何做冷卻劑的同學，假設把水加入氯化鈣會有不同的測試結果，可是為什麼結果溫度不跌反升？到底是實驗出錯，還是使用的氯化鈣有問題，還是另有原因？遇到偏離數據，除了要檢查實驗設計外，還要找相關的資料，修正實驗設計並再次進行實驗。

## 分析數據

一個科學探究，很多時候會有預設數據來預計將會有怎樣的情況出現。可是預設數據跟實踐所得到的有所不同，便要想想在實驗設計或是收集數據上出現了問題？或是說事實就是與數據所反映一樣？我們要細心、小心、多心一點去找出原因。

## 分析及結論

收集到數據後就需要進行推論。不過有時候亦會反過來，先推論，後做實驗，所以這個因果關係就不一定是單向，而是雙向的。在得到實驗結果後，如果多做一些，可能就會有意想不到的效果。像剛才保溫杯的例子，用不同的物料、容量及顏色等，與真正的外賣杯比較，會否有不同的結果？得出結果後，也要考慮實際情況。假若發泡膠杯加膠墊的保溫效果最好，可是有沒有茶餐廳會採用這種外賣杯？那種外賣杯雖然保溫效果很好，可是成本可能需要十元，所以每杯奶茶可能要賣 20 元，比較不切實際。

## 總結

在進行一個探究試驗需要假設，並設計實驗驗證。要注意公平測試，控制對照樣本和變數，也要注意選擇取樣數目和方式。此外，也需要處理偏離數據，然後利用圖表分析數據，最後得出結論，數據與結論互為因果。

同學們可以多從日常生活觀察，在乘車或步行時少用 iPhone、PSP 及 NDS 等高科技產品，因為在使用這些產品的同時，其實卻忽略了身邊很多有趣和值得觀測的事物。除此之外，電視、網上節目等也有不少有趣又有意義的節目。例如在 2011 年 1 月 9 日「星期日檔案」中播出關於食物科學的節目，當中介紹了有趣的實驗，而有些實驗在家中也能做到。網上節目「流言終結者」(Mythbusters) 也有介紹科學探究，不但富有娛樂性，也有很多科學探究元素。假若在電影裏演員開槍一下就能把鎖射破，那麼在現實生活中有是否如此呢？當然，同學們需要訂立時間表來分配時間，也需要在創意和安全中找出平衡。

最後，在一個探究的過程中，同學是主導者，老師只扮演一個引導者的角色。探究是由同學而不是老師進行的，應該由同學去作出遠大的假設，然後由老師確保實驗在安全的情況下進行。





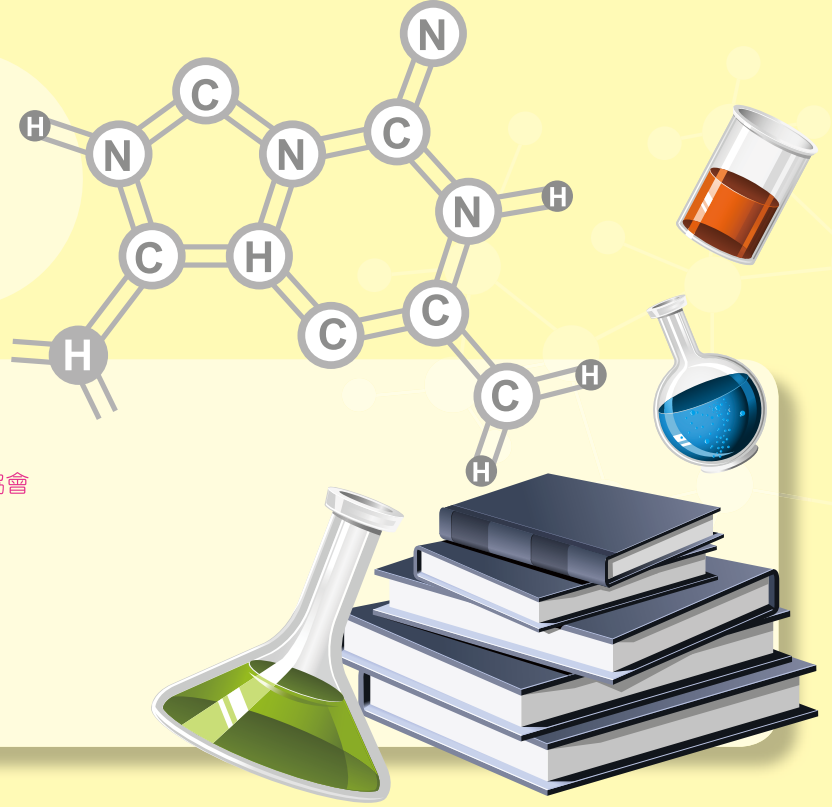
- I 編者的話
- III 科學探究中的圖表應用
- VI 來作個有意義的探究
- IX 生活中的化學
- XII 拿破崙的鈕釦
- XV 科學處處碰
- XVIII 同儕探究歷程

## 評判大獎報告

- |    |   |               |
|----|---|---------------|
| 01 | 廢油大變身 - 廢油皂清潔能力大測試                        | 香港華人基督教聯會真道書院 |
| 09 | 破解暖包發熱之謎                                  | 伊利沙伯中學舊生會小學   |
| 16 | 螢光棒可以「關燈」嗎？ --<br>不同溫度的環境與螢光棒光度及發光時間之間的關係 | 佛教榮茵學校        |
| 20 | 「芝」味無窮                                    | 孫方中小學         |
| 25 | 消失的蛋殼                                     | 保良局黃永樹小學      |
| 32 | 家庭洗衣知多 D                                  | 東莞市莞城實驗小學     |

## 傑出獎報告

- |     |                  |                   |
|-----|------------------|-------------------|
| 38  | 變「形」蛋·變「型」蛋      | 大埔舊墟公立學校          |
| 47  | 當啫喱遇上奇異果         | 聖保羅男女中學附屬小學       |
| 57  | 糖果變變變            | 孫方中小學             |
| 62  | 哪種材料製的漿糊最黏？      | 天水圍天主教小學          |
| 65  | 薑汁撞奶             | 黃埔宣道小學            |
| 70  | 去除貼紙印的好幫手        | 東華三院李東海小學         |
| 75  | 神奇翻熱器            | 寶血小學              |
| 78  | 日常生活中的好幫手        | 柏立基教育學院校友會李一謬紀念學校 |
| 84  | 如何科學洗菜？          | 中山市石岐中心小學         |
| 90  | 洗衣樂              | 保良局世德小學           |
| 96  | 洗米水變變變           | 北角官立小學            |
| 99  | 膠紙去跡大作戰          | 荔枝角天主教小學          |
| 103 | 從飲料對牙齒的危害說起      | 中山市實驗小學           |
| 108 | 醋的妙用             | 沙田官立小學            |
| 111 | 常用塗改工具對生態環境影響的研究 | 廣州市海珠區大江苑小學       |
| 114 | 蔬菜上殘留農藥的清除方法     | 廣州市天河區華景小學        |



## 籌委會成員

蘇詠梅博士  
黃忠波先生  
連庭傑先生  
劉國良先生  
黃耀華先生  
郭子倫先生  
李穎思小姐  
張智仁先生  
張淑雯小姐  
殷慧兒小姐  
鄭宇婷小姐

香港教育學院科學與環境學系  
教育局資優教育組  
教育局資優教育組  
香港行政長官卓越教學獎教師協會  
香港科學館  
香港科學館  
香港教育城  
香港教育城  
香港教育城  
香港教育學院科學與環境學系  
香港教育學院科學與環境學系

## 展覽評判

方乃剛博士  
肖萍老師  
吳木嘉先生  
吳本韓博士  
吳勝文先生  
余忠權先生  
杜家慶校長  
李揚津博士  
周卓輝博士  
周啟賢先生  
周劍鋒先生  
林從敏女士  
林學賢博士  
英汝興先生  
陳子陽先生  
陳自端校長  
陳沛田先生  
陳炳文先生  
陳婉玲校長  
陳榮洲先生  
馮玉生先生  
麥永昌博士

香港理工大學屋宇裝備工程系  
深圳市福田區教育研究中心  
教育局校本支援服務處  
香港中文大學教育學院課程與教育學系  
中華傳道會李賢堯紀念中學  
教育局校本支援服務處  
佛教榮恩學校上午校  
香港教育學院科學與環境學系  
香港教育學院科學與環境學系  
瑪利諾神父教會學校  
香港科學館  
香港教育學院科學與環境學系  
香港天文台  
香港聯合國教科文組織協會  
教育局校本支援服務處  
中華基督教會何福堂小學  
教育局資優教育組  
香港教育學院科學與環境學系  
聖公會聖士提反堂中學  
水務署  
中山市教育局教學研究室  
香港科技大學

麥志強博士  
麥嘉慧博士  
梁見德先生  
梁偉明先生  
郭炳偉博士  
連庭傑先生  
曹紹民老師  
陶婉雯老師  
張智仁先生  
張琮珍小姐  
黃振旗先生  
黃耀華先生  
楊友源博士  
楊萬成先生  
劉國良先生  
劉國智先生  
劉達明先生  
劉煒堅博士  
蔡國豪博士  
鄭建德博士  
謝婉貞女士  
謝麗文校長

楊郭小琳中學  
香港浸會大學化學系  
教育局資優教育組  
香港科學館  
香港教育學院科學與環境學系  
教育局資優教育組  
聖士提反書院  
瑪利諾神父教會學校（中學部）  
香港教育城  
教育局課程發展處  
教育局課程發展處  
香港科學館  
香港教育學院科學與環境學系  
資深科學教育工作者  
香港行政長官卓越教學獎教師協會  
香港中文大學教育學院課程與教育學系  
荃灣官立中學  
香港教育學院  
香港教育學院科學與環境學系  
基督教崇真中學  
教育局課程發展處  
佐敦道官立小學

## 甄選入圍評判

丘展喬先生  
李國香先生  
吳華彪先生  
林紫慧老師  
梁步青先生  
陳志松先生  
陳佩芳女士  
陳積祥先生  
連庭傑先生  
張智仁先生  
梁惠儀女士

台山商會中學  
港澳信義會小學  
張振興伉儷書院  
香港真光中學  
啟蒙教育顧問服務  
大埔舊墟公立學校（寶湖道）  
沙田培英中學  
香港天文台  
教育局資優教育組  
香港教育城  
秀茂坪天主教小學

戚錫茵小姐  
程志祥先生  
黃振賢先生  
黃敬樂女士  
黃寶玲女士  
詹文通先生  
劉智豪先生  
蔡璋庭先生  
鄧嘉豪先生  
鄭德智老師

香港教育城  
港澳信義會小學  
明愛胡振中中學  
瑪利曼中學  
神召會康樂中學  
香港教育城  
聖公會鄧肇堅中學  
神召會康樂中學  
浸信會呂明才中學  
保良局胡忠中學