

香港小學科學探究活動

理論與實踐

蘇詠梅主編



香港小學科學探究活動

理論與實踐

主編

蘇詠梅(香港教育學院科學系講師)

編輯委員會

鄭美紅(香港教育學院科學系講師)

方文威(香港教育學院科學系講師)

吳本韓(香港教育學院科學系講師)

鄧權隱(香港教育學院科學系講師)



小學科學探究活動

隨著社會日益進步，科技發展一日千里，科學探究技巧在我們生活的重要性與日俱增。爲了把這個意念推廣至小學常識科的教與學，香港教育學院科學系講師製作了這份刊物闡釋科學探究活動的理論與實踐個案，供全港小學教師參考，目的是提高教師和學生應用科學探究技巧於日常生活中。在可見的將來，香港教育學院科學系將不遺餘力地推廣小學科學探究活動來配合常識科「學科綜合」的教學取向。

呂宗偉博士
香港教育學院科學系
系主任
一九九八年八月

鳴謝

本書承蒙教育署高級課程主任呂夢茹女士、教育署高級督學劉遠騰先生、香港中文大學教育系助理教授張善培博士及香港教育學院高級講師楊友源博士就內容提供寶貴的意見；香港教育學院副校長彭敬慈博士及教育界資深人士蔡香生先生在百忙中抽空作序；李文玉清女士校正中文；李均龍先生作電腦版面編排及設計；更蒙新加坡國際學校、軒尼詩道官立上午小學、英賢學校、聖公會靜山小學、慈航學校和方潤華學校上午校慨允提供在「常識百搭——科學專題設計比賽」中的報告作實踐個案刊錄，供教育工作者參考。此外，亦得香港教育學院學術出版委員會撥款資助出版，編輯委員會全體同寅衷心感激，在此一併致謝。

目錄

一. 序言.....	蘇詠梅	v-vi
二. 前言(一).....	彭敬慈	vii-viii
三. 前言(二).....	蔡香生	ix-x
甲. 小學科學探究活動—理論		
一. 科學探究活動在香港小學課程的定位、功能和展望...	鄧權隱、蘇詠梅	2-5
二. 科學探究過程.....	蘇詠梅	6-13
三. 如何協助小生進行科學探究活動.....	吳本韓、蘇詠梅、鄭美紅	14-18
乙. 小學科學探究活動—實踐個案		
一. 專題報告		
● Mechanical Whiteboard Cleaner.....	Singapore International School	20-31
● 怎樣令花變顏色.....	軒尼詩道官立上午小學	32-45
● 自製漿糊.....	英賢學校	46-60
● 離心力.....	聖公會靜山小學	61-69
● 把冰塊包住.....	慈航學校	70-79
● 看誰載得重.....	方潤華學校上午校	80-85
丙. 比賽花絮.....		87-88
丁. 附錄		
一. 參加學校及得獎名單.....		90
二. 「常識百搭」小學科學專題設計比賽籌委會及評判名單...		91

序言

蘇詠梅

現今的社會轉變非常迅速，我們面臨急遽提昇的科技世界，以及科學知識不斷的更新。我們的學生在未來的日子裏，在不同的環境中，時時刻刻都會發現問題，需要利用科學方法去解決。例如，究竟哪種牌子的肥皂最具經濟效益？應該設立哪一種發電廠－水力、火力或核能發電廠呢？學習科學探究技巧對學生來說是有助他們日後進一步的學習，甚至可以說是終身受惠。因為學生透過正確的科學方法，才有能力獲得更多的科學內容知識。其實老師在教學時都不難發現學生對周圍的事物有一定的好奇心，科學探究活動一方面可滿足學生的求知慾，另一方面可激發學生學習科學的動機和興趣。

近年科學教育愈來愈重視以活動的方式來讓學生學習科學。一些科學過程技巧，諸如確認和控制適當的變因、設計實驗、確認操作變因等，在科學活動過程中扮演著很重要的角色。透過科學專題研習活動，學生不單可以掌握科學探究技巧，在科學求知態度的培養和科學知識的提升也得益不少。

「常識百搭」科學專題設計比賽於一九九八年初在香港教育學院舉行，比賽由香港教育學院及教育署課程發展處聯合舉辦，是專為小學生而設的一項科學活動，而構思則來自對常識科的教與學。常識科的課程綱要建議教師在教學上多運用專題設計作為學習活動，目的除使學生對課題有深入的了解，也為培養學生的表達、觀察、判斷、思考能力，同時學生也可藉此去體驗一下有效地與同學完成工作。透過科學專題探討的活動，可以達致鼓勵小學生多思考與科學有關的問題，以及在日常生活裏多運用科學探究技巧。另一方面讓不同學校的老師交流科學學習活動的心得，以幫助引發同類型活動的靈感。

有關專題設計比賽的評選原則，包括作品的原創性、創作意念、資源運用和表達方式等四項，亦有評判與同學的答問時段。獎項設冠、亞、季軍各一名，優異獎三名，另加設「最佳設計」、「最佳創意」、「最佳演繹」及「最佳探究技巧」獎項。

是項比賽受到本港小學校長、老師、學生和科學教育工作者的歡迎。參賽隊伍來自 14 間不同學校共有 18 隊。是次小學科學專題設計比賽促進了小學教師與同學們的科學知識、探究技巧和科學學習態度。學生在專題設計中也表現出他們能夠綜合科學、科技和社會的知識。在比賽過程中亦顯示了學生之間的合作精神。更值得一提是評判與同學的答問時段，評判與同學之間妙語連珠，不但為比賽增添不少歡樂氣氛，亦提供機會讓同學發表他們的見解，展示他們對疑難的求知精神及解決問題的能力。

這次比賽的成果不單令在場觀摩的教師與學生受惠，學生的專題設計報告亦可以提供全港師生作參考用。出版這冊「科學探究－理論與實踐」的目的，一方面透過闡述科學探究活動的理論基礎，幫助教師與學生瞭解科學探究活動的過程，科學探究活動在小學課程中的定位及發展，以加強大家對學校進行科學活動的認識；另一方面，科學探究的實踐事例－刊登部份在「常識百搭」科學專題設計比賽得獎的作品，亦提供機會讓大家參考來自不同學校的師生獨特的構思及科學探究的方法。

前言(一)

彭敬慈博士

這是香港教育學院副校長彭敬慈博士在一九九八年度「常識百搭」小學科學專題設計比賽頒獎禮中就著小學科學探究活動的談話撮要：

今天這個小學科學探究活動我相信令大家加深對科學學習的認識。第一方面，這個活動顯示出科學學習並不只是學習一個學科知識般簡單。科學學習著重的是過程。參與活動的同學要不斷地思考問題：例如爲什麼運送冰塊時要用布包著呢？在探究過程中同學發現到布原來是來可以減慢冰塊的熔解。同學學習到的是當發現問題時，就要想辦法去解決問題。其實科學學習重要的是要發現問題，再想辦法去解決問題，從這過程中的學習比單單獲得知識更爲重要。

第二方面，這個活動亦帶出了科學在我們日常生活中的重要性。很多日常的事物都與科學有關。例如平時使用的冰塊，母親節的花，白磁板，漿糊等等，全都與科學有關。所以科學的學習，除了加強思考外，對日常生活都很有幫助。

第三方面，科學學習能夠加強我們的思考能力。同學們進行的科學探究活動，其實殊不簡單。我試用教育家的理論去分析，教育家布藍母說學習是有很多個層次：較低層次的學習是強記事物，繼而是去明白事物，較高層次的學習是應用和分析，再高層次的學習是綜合及評鑑。評判的發問帶領了學生的思維到較高的層次，其中包括了應用、分析、綜合，或評鑑。例如星加坡國際學校的同學所設計的白磁板清潔機，同學在考慮不同的建議時已經達到頗高層次思考性的評鑑。所以我覺得這類的活動對提升同學的高層次思維能力有很大幫助。

剛才亦有很多同學提到這次活動除了科學學習外，亦能達致其他多方面的學習。有同學提到合作精神，他們發現在與人合作時，可以做到很多平時做不到的事。而且科學探究活動能夠鍛煉他們毋懼怕失敗。在一個科學探究過程中，在第一次未必能夠成功，從失敗中學習和汲取經驗會令科學探究更加成功。

今天的活動令大家都學習到科學的重要性，在日常生活中科學的應用，如何可以思考得更好，以及培養同學間的合作精神及信心。雖然今天的已經是決賽了，但我相信這並不是一個完結，反之是下一步的開始。希望各位校長和老師在學校中多多組織這類校內活動，不論是比賽與否，定可以幫助學生在科學和其他各方面的學習。

前言(二)

蔡香生

這是資深教育工作者蔡香生先生在一九九八年度「常識百搭」小學科學專題設計比賽中代表評判團作出的講話：

各位同學，在我開始評論今天的賽事前，我想先問大家一個問題：你們有否懷疑，為什麼大會請我上來說話而不是請其他評判呢？有人會說：「這是因為你年紀大些。」或說：「因你沒有戴眼鏡而其他評判有。」如果你有這樣想，那麼，你就作出了科學探究的第一個步驟 – 提問及作出假設。

正如在剛才有關離心力的實驗中，同學們猜度為何物件在轉動的時候不會跌下來；又在製作漿糊的實驗中，會問：「漿糊為何有黏力？」。大家開始對感到好奇的事物提問及作出假設，然後判別那些假設是否真實。這已是科學探究的第一步。

假如剛才大家假設大會請我發言是因為我年長，而最終發現我原來只有三十五歲，比其他人年輕，那就表示所作的假設錯了。這過程就是對假設作出求證。

剛才各同學在做實驗時，可能也曾作出假設，亦可能大家還沒想過。但請大家回家後想一想，在今天的各項實驗中，同學們作出過什麼假設。

怎樣去測試那些假設是對或錯？若實驗涉及很多變數又怎辦？有同學可能會為每一個變數提出假設，再逐個假設去測試。例如剛才同學若要測試布的顏色對保存冰塊的影響，就得保持各顏色布的厚度相同，因布的厚度亦可能會影響實驗結果。若要測試布的質料會否影響實驗結果，就要將所有布的厚度和顏色保持一致，諸如此類。我很高興剛才有很多同學都能對實驗中的假設，進行公平測試。

另外我亦很高興見到同學們充分表現了分工合作的精神，不會單從一個同學的想法去做實驗或去判斷實驗結果。剛才有同學說若遇到問題時會去圖書館找資料。沒錯，同學做得很對。也有同學在遇到困難時，不單會到圖書館找資料，還會請教老師。不過，我認為在遇到問題時，最好是透過討論、資料蒐集及請教老師，找出解決問題的方法。

在這個比賽中，我對很多方面都很滿意，唯一不滿意的是要傷腦筋定勝負。我覺得各同學的表現都很好、很出色，去判決誰是冠軍、誰是亞軍是件很難的事。我希望大家不要太在乎比賽中誰是冠軍、誰是亞軍……，亦不要因為自己拿不到獎項而灰心。因為大家在今次的比賽中都表現得很好，亦得著了很多知識和經驗。我自己很多時都不能在比賽中獲得到冠軍或亞軍，但我仍然很開心，只要能有所得知識就滿足了。

請大家繼續努力，希望大家能因著今次的比賽而喜歡科學。在處理日常生活中的問題時，能作出科學化的分析，用在科學科學到的探究方法去思考問題，不要胡亂找一個答案就作罷。多謝各位。

甲部

小學科學探究活動

理論

科學探究在小學課程的定位、功能和展望

鄧權隱、蘇詠梅

前言

科學不單是事實、定理和測量方法的集合，它更是獲取知識和解決問題的系統。當這個系統作為在小學課程的講授和學習手段時，它是開啓科技知識寶庫的鑰匙，也是了解科學知識與科學探究過程的先決條件。

定位

學習探究過程技能是香港小學課程中一項具體目標。香港課程發展議會在一九九三年編訂的小學課程指引(香港課程發展議會，1993，頁 16)明確指出「加強兒童進行獨立探究和作分析性的思考」為有關兒童智力發展的目標；培養學生用科學方法探究問題的技巧和能力則屬於小學學習範疇和經驗中科學及科技的重要元素(頁 16,21)。這樣便突顯了探究過程技能在本港小學課程的定位：它已被廣泛接納為每一位小學生必不可少的學習經驗，是智力發展的首要目標(頁 16)，符合教育宗旨對促進學童全面發展的期望，為日後順利學習中學課程奠定基礎。此外小學科學科課程綱要（香港課程發展議會，1981，頁 7）和現行常識科課程綱要（香港課程發展議會，1997，頁 10）均明確指出培養兒童運用科學方法去解決問題的思考技能為教育目標。從整體小學學習範疇和經驗而言，它是科學及科技學習的精髓所在，能培育學生運用科學方法來解決問題。此外，科學探究強調以學生為中心，學生透過設計並執行探究活動，體驗「從實踐中去學習」，是教師實現活動教學精神的良機。

技能的學習，像其他學習產出 (learning outcome) 一般，需要適當的學習情境，正如學習駕車技巧，必須通過實際操作，而不能光靠背誦車輛使用指南。傳統上，探究技能源於科學領域，稱為科學過程技能 (science process skills) 或科學探究 (science investigation)。

香港課程發展議會在小學課程指引(香港課程發展議會，1993，頁 32)

給探究技能下了清晰的定義，它涵蓋下列研究活動：

- 蒐集資料
- 觀察(運用五官)
- 辨別
- 分辨事物的異同
- 分類
- 假設
- 設計及進行簡單的實驗/測試
- 應用簡單的科學概念
- 推理

這個定義和鍾聖校(1995, 頁 25)綜合了 Carin & Sund(1989). Gega (1982)、 Jacobson & Bergman(1987). Wolfinger(1984) 等科學教育學者對科學過程技能的見解相似，也就是包括觀察、應用時空或時間關係、分類、應用數字、測量、傳意、預測、推理、控制變因、解釋資料、形成假設、下操作型定義及實驗。雖然各項小學學習範疇並非是互不相關的(香港課程發展議會, 1993, 頁 19)，探究技能卻被明確地規範於科學及科技學習範疇之內，而且獨立於其他範疇，顯示了科學及科技範疇為探究技能提供主要學習情境。

功能

在科學及科技範疇進行科學探究對學生的全面發展有什麼裨益？首先，探究的過程可被視為理性和邏輯思維方法的訓練，經過輕易轉移用來解決其他問題。Bonnie(1993) 指出 Dewey (1913) 曾將問題解決、反省思考、探究及科學態度等名詞交替使用。再者，學生在學習推理時須運用五官和利用已知的資料，進行觀察，作為立論的基礎，養成不會胡扯瞎拉地表達意見的習慣和尊重別人據理力爭的處事態度。不少科學及自然現象，像光、磁的力量、植物的生長等等，是學生周遭環境常見的。更重要的是這類現象涉及的變因都不難處理，能配合小學生設計和操作實驗的能力。例如學生只需比較兩棵分別放在陽光和陰暗地方數天的小

盆栽，便能夠判斷出植物生長與陽光的關係。當然，並非任何科學課題都可以讓小學生進行安全而且成功的實驗，不過它們的可行性卻相對地遠遠超越其他學習範疇，而且較少需要面對如人文科學實驗中的研究對象的倫理考慮、不可重複性、多隱性變因和多角度詮釋等等。

展望

現時在小學的綜合課程中，「科學探究」與「探究」相提並論，這個現象或許會帶來新的發展。持這觀點者認為探究技能並不限於科學領域，探究就是探究，管它是科學課題與否。同時，常識科課程本身開宗明義地鼓勵教師自我調配課題的先後次序，將一些綱目部份內容作特別處理，或按情況「滲透」於其他單元內(香港課程發展議會，1997，頁 13)，由此看來學生要進行探究活動時不一定是依賴科學主題。此外，由於科學探究為學生提供了思考的解難鍛鍊，更在常識科不同的課題都可以應用到。科學探究作為小學課程中跨科目的基本技能，能夠推廣至科學與科技範疇以外的學習。

從以上的討論得知，在常識科課程中進行科學探究活動的機會似乎不會遜色於過往的小學科學科。但是，種種影響教師與學生進行探究活動的因素是不容忽視。就如蘇詠梅、鄭美紅及曾昭亮(1998)在研究教師在任教常識科所遇困難時指出，部份學科知識不足的教師會趨於避免把科學內容納入教學主題內。羅厚輝、王啓淞、黃梧蔚(1994)亦注意到教師對綜合科目中部份內容感到陌生時便可能只選擇教授自己熟悉的課題。此外，隨著常識課程的產生，在學校中的自然角和實驗室等有助學生進行探究活動的設施及環境，也漸漸在香港的小學裡消失。

要與邁進二十世紀的高科技發展趨勢並肩前進，科學探究技能在中小學的發展是不可忽視。在推行新的常識科課程的過程中，不單要注意教授學科知識，還要運用不同的教學取向如利用多媒體教學、科學實驗、學生的專題設計等等來加強學生的思考力，提高學生解決問題的能力和學習興趣。要幫助學生達致有效的學習，首先要加強教師專業培訓，讓教

師有足夠的裝備及能力面對問題。此外，資源的配合，如加設常識室，購置探究活動用的儀器用具及作適當的管理等等對學生發展科學探究技能有莫大的裨益。還有，鼓勵學生多參與與科學探究有關的校際，班際活動及比賽，提高學生對科學探究的興趣，發展優質的科學與科技教育。

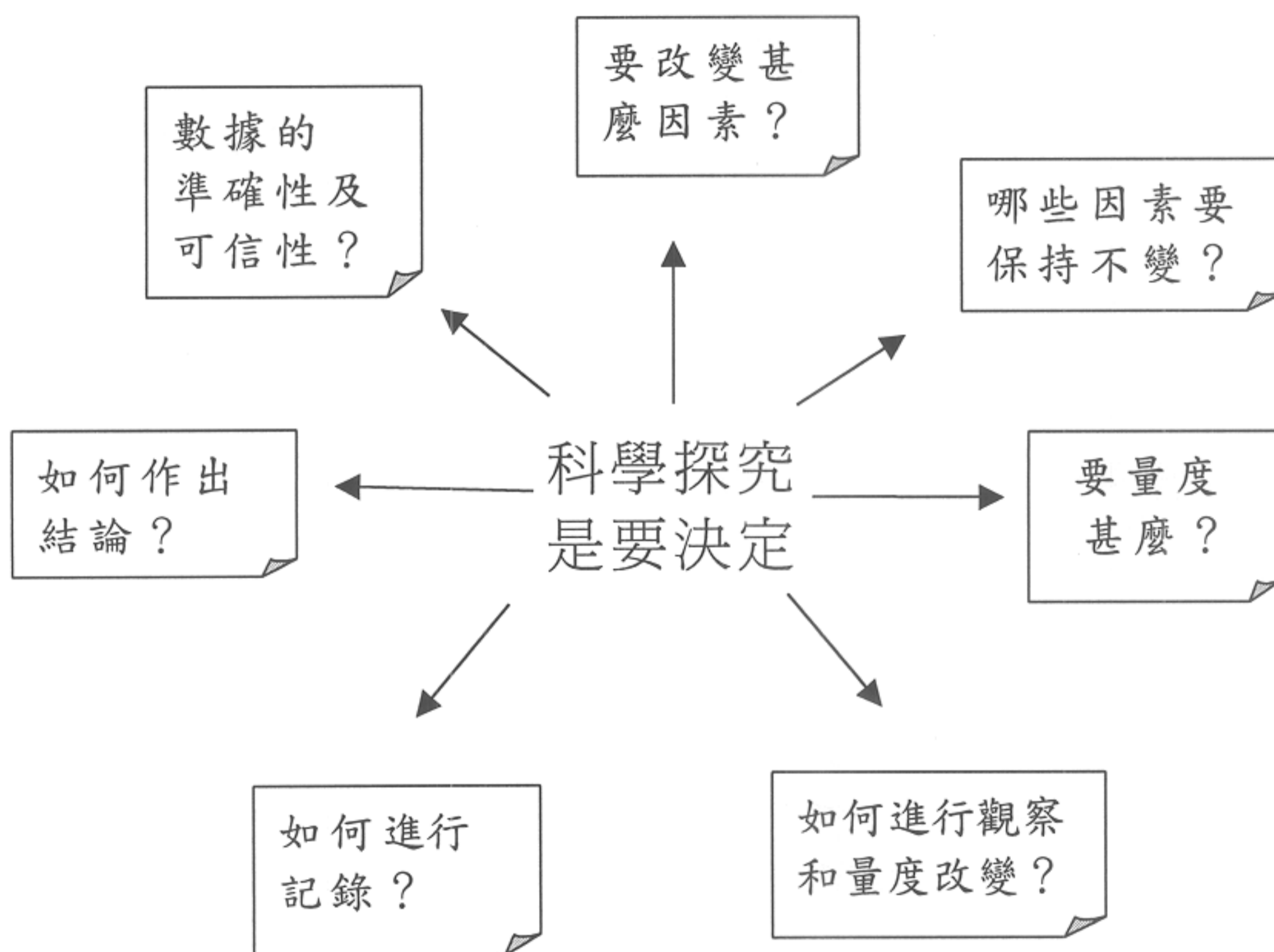
參考：

- 香港課程發展委員會(1981)：《小學課程綱要—科學科》，香港：印務處。
- 香港課程發展議會(1993)：《小學課程指引》，香港：印務處。
- 香港課程發展議會(1997)：《小學課程綱要—常識科》，香港：印務處。
- 鍾倫納 (1992)：《應用社會科學研究法》，香港：商務印書館。
- 鍾聖校 (1995)：《國小自然科學課程教學研究》，台北：五南。
- 羅厚輝、王啓淞、黃梧蔚(1994)：學科綜合：理論與實踐，《香港課程改革：新時代的需要研討會論文集》，頁 67—69。中文大學出版。
- 蘇詠梅、鄭美紅、曾昭亮(1998)：任教小學常識科所遇到的困難，《基礎教育學報》，第七卷，第二期，頁 43—57。
- Blaikie, N. (1993). *Approaches to social enquiry*. Cambridge: Polity Press.
- Bonnie, B. B. (1993). *Research on problem solving: elementary school*. In Dorothy L, Gabel (eds.) *Handbook of research on science teaching and learning* (p.237), New York: Macmillan.
- Carin, A. A. , & Sund, R. B. (1989). *Teaching science through discovery*. London: Merrill.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gega, P. C. (1982). *Science in elementary education*. New York: John Wiley & Sons.
- Jacobson, W. J., & Bergman, A. B. (1987). *Science for children: A book for teachers*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Philips, D. C. (1987). *Philosophy, science and social inquiry*. Oxford: Pergamon.
- Wolfinger, D. M. (1984). *Teaching Science in the elementary school*. Boston: Little Brown.

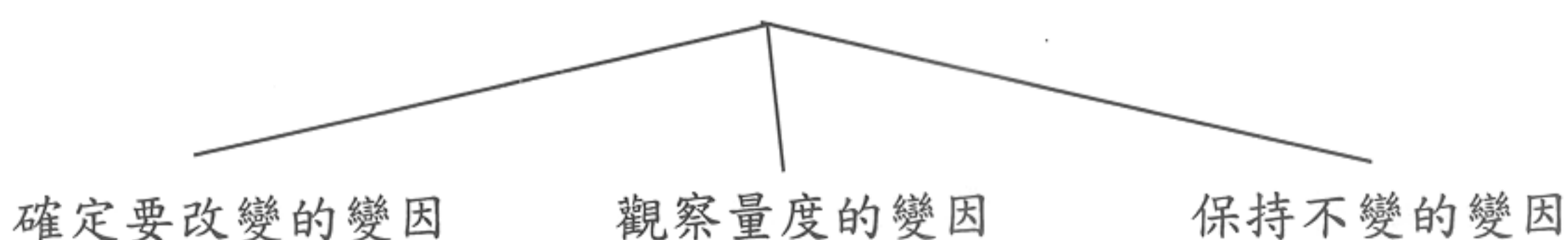
科學探究過程

蘇詠梅

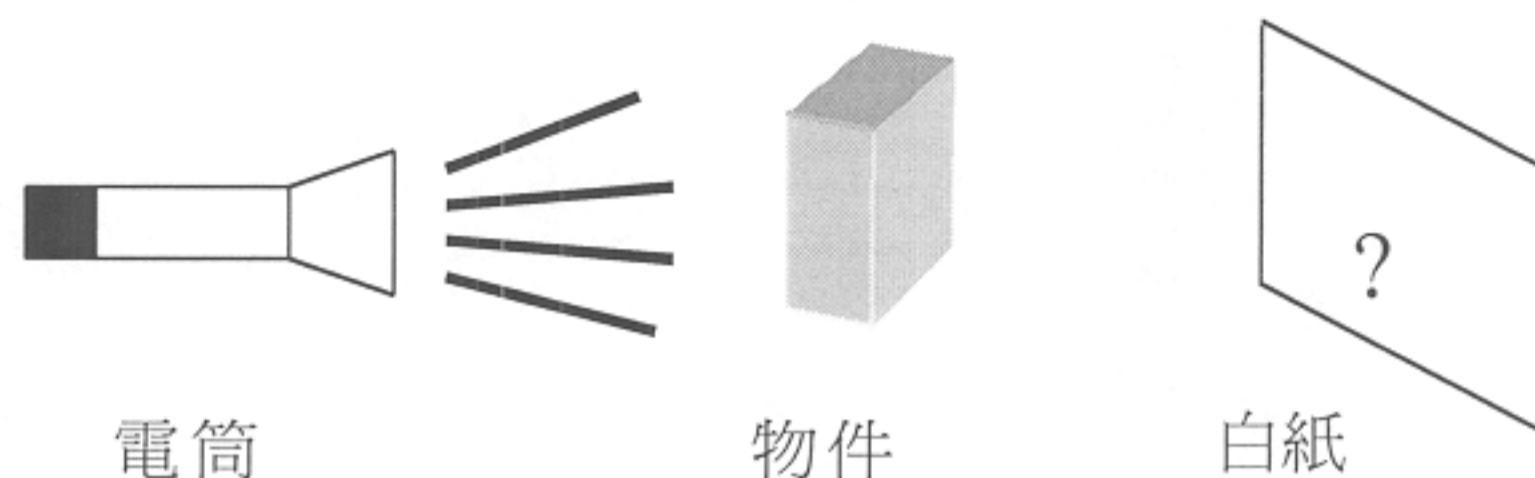
科學探究的重點是去改變一些因素，繼而量度這個改變對其他方面的影響。在科學探究時進行一個公平的比較試驗是很重要的，但一個公平的比較試驗並不是科學探究的唯一部份，還有很多其他重要的事項(Goldsworthy & Feasey, 1994)。



變因的處理



探究中最重要的地方是決定要改變的因素及要量度的地方。
就以下電筒照射膠擦的情況，思考一下物件的影子會是怎樣？



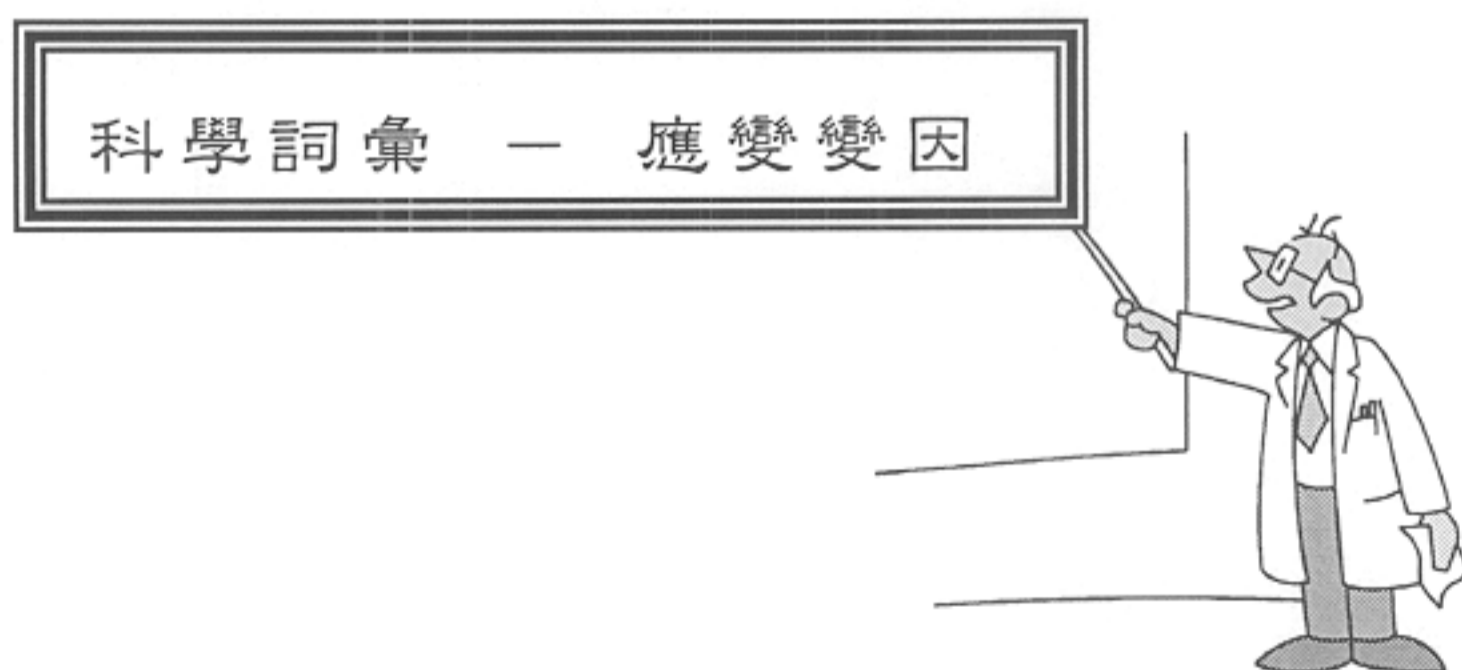
一. 確定要改變的變因：



科學詞彙 — 可變變因



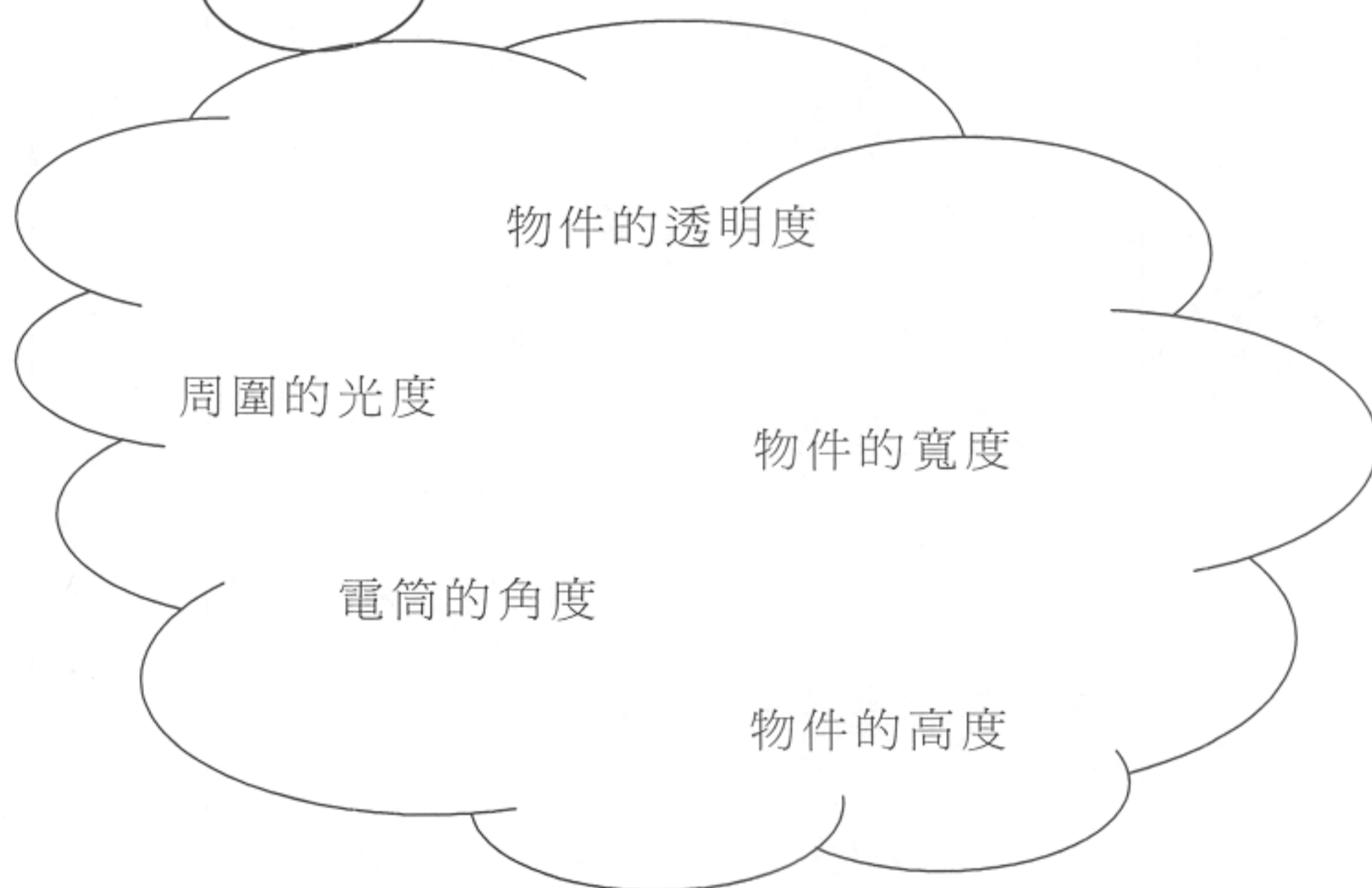
二. 要觀察及量度的變因：



三. 要保持不變的變因

還有一樣因素要考慮，這就是在探究過程中需要保持不變的因素來進行一個合理的比較實驗。除了選取的可變變因外，其餘會影響影子的因素一定要不變，才可以判斷影子的長度是由哪一個因素引致。

當「電筒與物件的距離」已被選取為可變變因時，以下因素要保持不變才能得到公平的比較。



科學詞彙 — 可控制的變因



探究的過程

步驟一： 選取變因

作為一個具科學性的探究，我們需要從多個可變變因中選取一個。

如：選取了電筒與物件之間的距離



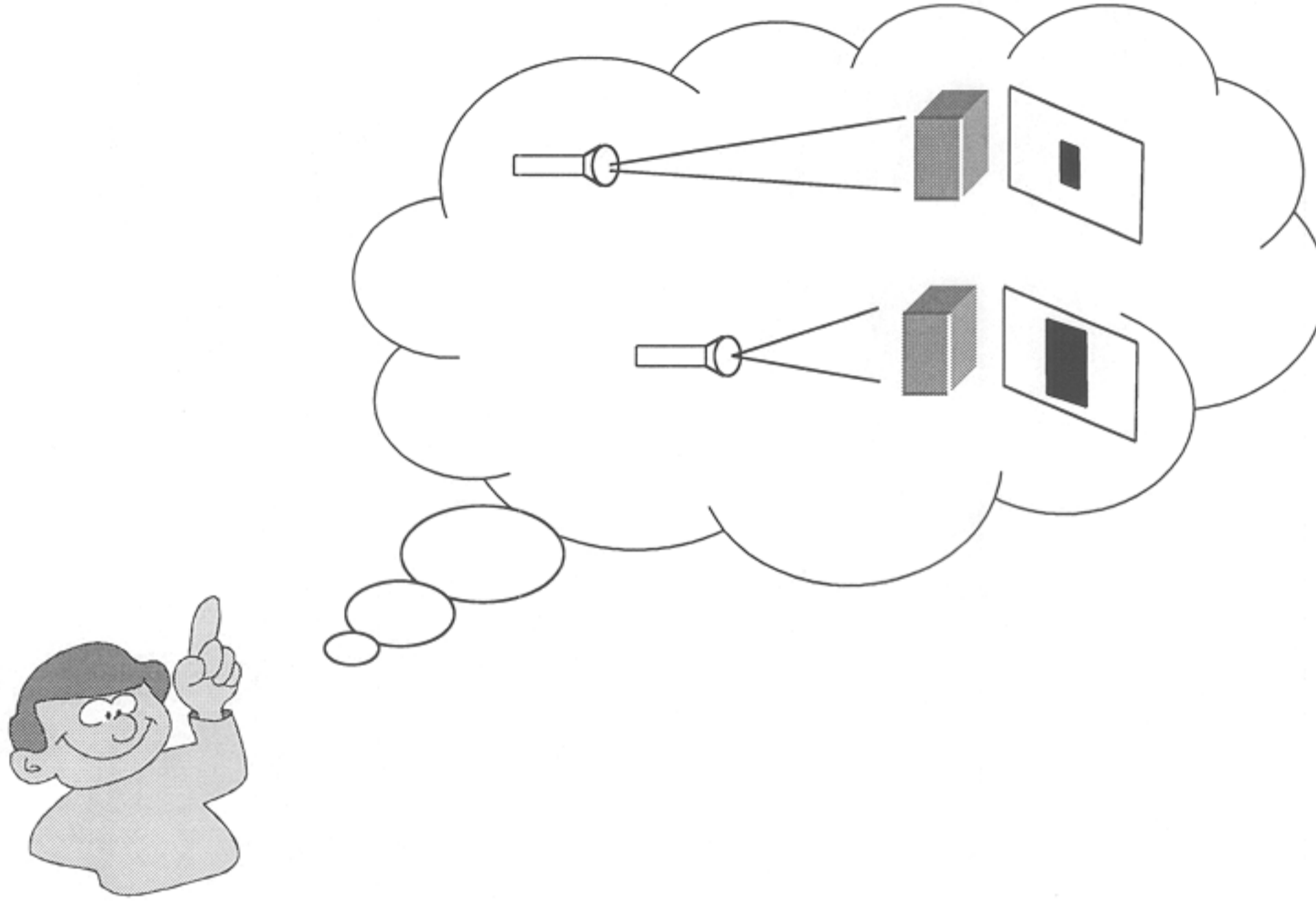
由於改變了電筒與物件之間的距離，需從多個應變變因中選取一項來進行量度。

如：選取了影子的長度



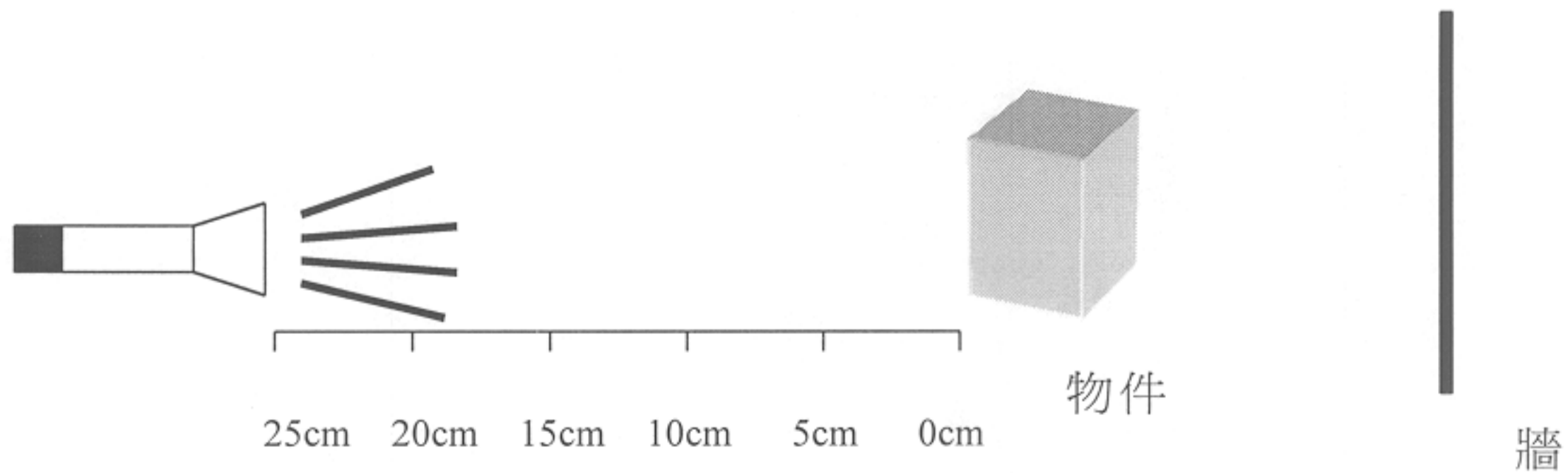
步驟二： 假設及預測

如：如果把電筒移近物件，影子會愈來愈長



步驟三： 實驗設計

如：把電筒放在距離物件不同的位置—25, 20, 15, 10, 及 5cm，用尺量度影子的長度。



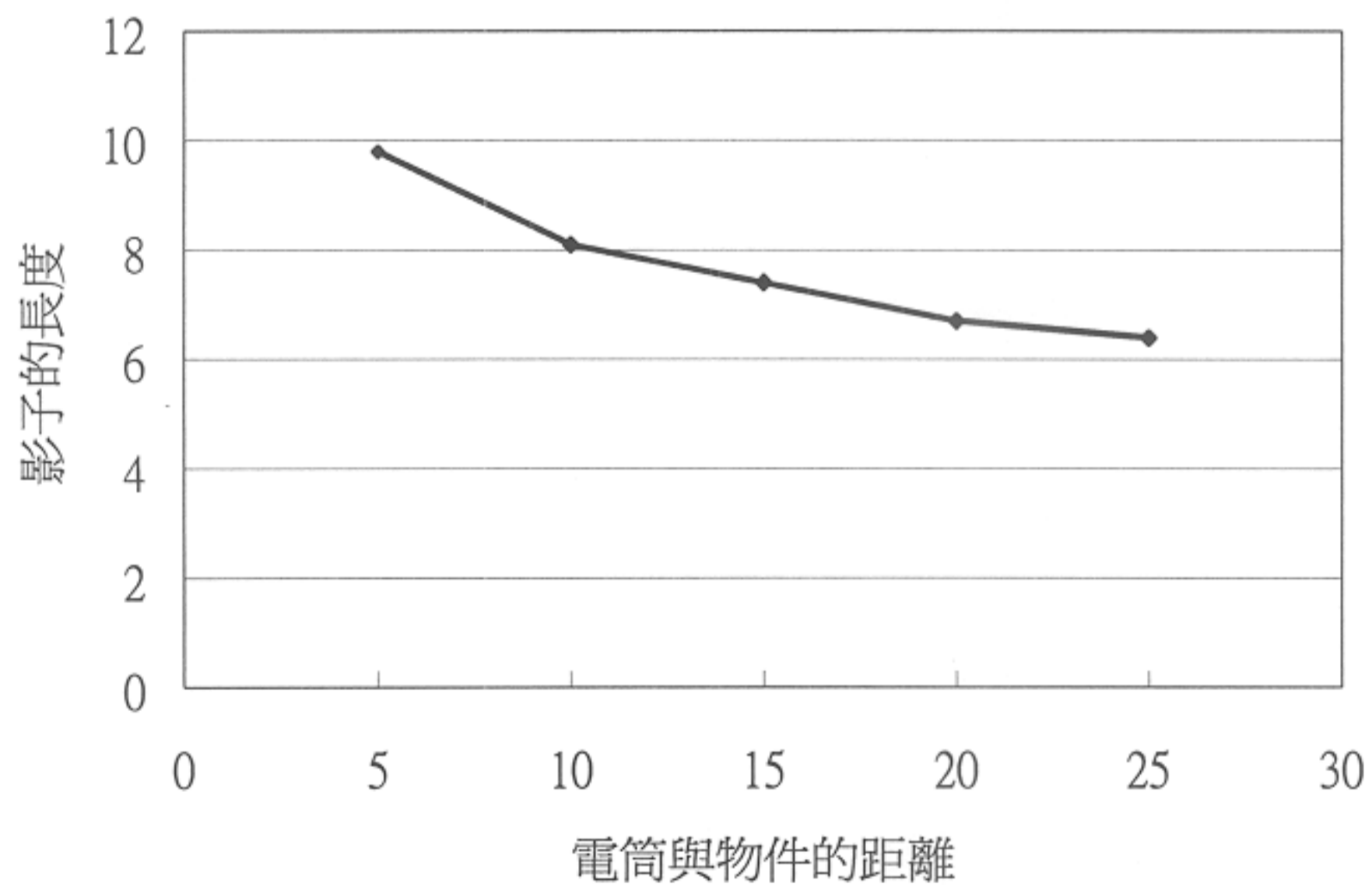
步驟四：紀錄

如：

電筒與物件的距離(厘米)	影子的長度(厘米)
25	6.4
20	6.7
15	7.4
10	8.1
5	9.8

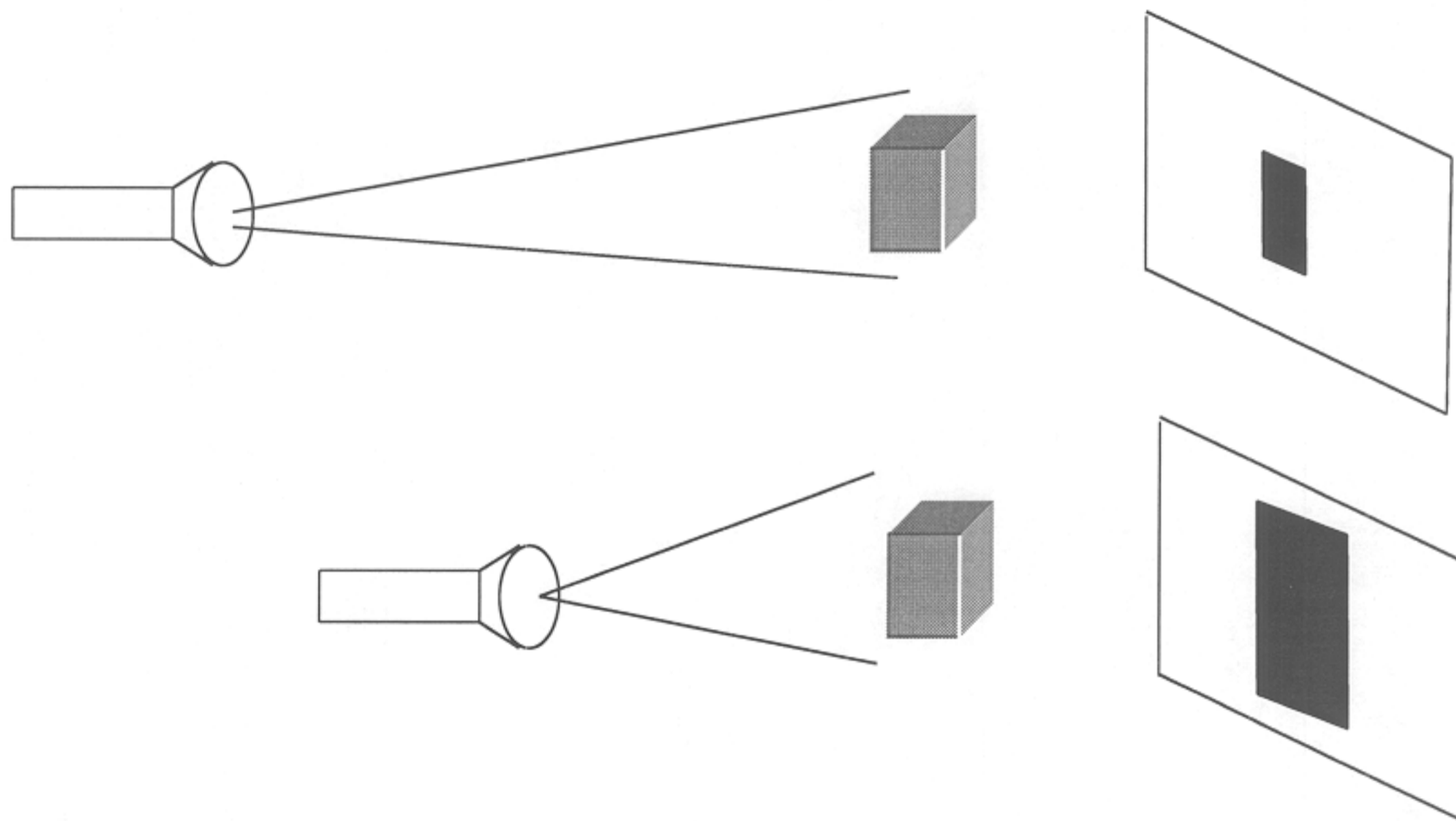
步驟五：用圖表找出關係

如：發現電筒與物件的距離愈遠，影子的長度愈長



步驟六： 結論

如：結果顯示出，當把電筒移近物件時，因光線被物件遮擋著，影子會較大；如下圖：



步驟七： 檢討實驗的準確性及可信性

如：由於影子的邊沿模糊，尤其是當電筒遠離物件，會影響量度的準確性。

參考：

Glodsworthy, A. & Feasey, R. (1994). *Making sense of primary science investigations*. Herts: The Association for Science Education.

如何協助小學生進行探究活動

吳本韓、蘇詠梅、鄭美紅

科學探究活動為學生提供機會對週遭環境倍加注意，提出疑問，並找出解決辦法。學生亦能透過這些活動領略到在日常生活中應用科學的樂趣(Hachten, 1996)。但若要這些探究活動達到如期的學習成果，有關活動必須按步就班，依循應有次序而進行。亦由於小學生年紀較少，故此老師作為協助及啟發學習的角色顯得非常重要。

本文主要介紹老師在學校協助學生進行科學探究活動時應注意的事項。包括選擇適合的探究主題、選擇主題活動時要考慮的因素、教師的引導、展示探究成果的方法及評估的準則。

(一) 選擇適合小學生的探究主題

探究活動的第一階段是設定合適的題目及範圍。對小學生而言，題目若與日常生活有密切關係，必會提高其參與的興趣，以下是一些例子：

- 洗頭水的試驗及調查
- 食物的脂肪含量
- 冷藏食物知多少
- 電芯壽命
- 麵粉的拉力
- 頭髮的盛重力
- 不同洗衣粉的清潔能力
- 廁紙的吸水能力

以上例子包括不少有趣的題目，大部份的內容既和日常生活有關，亦可進行科學探究，而過程和所需器材也不複雜。例如：

1. 電芯壽命

學生可利用電動玩具來測試不同牌子電芯的壽命

2. 頭髮的盛重力

學生可向家人或朋友搜集數根頭髮，然後綁上砝碼或適當又已知重量的物件如硬幣，測試過程中，增加重量直至頭髮被扯斷為止，若可行的話，可嘗試找出年齡或性別與頭髮盛重力之間的關係。

(二) 選擇主題活動時要考慮的因素

- a. 趣味性—內容若與日常生活有密切關係，學生必會更感興趣。
此外，若題目由學生自己想出，他們參與的積極性便會更大。
- b. 困難程度—設定題目和探討範圍時要考慮學生的能力，太簡單的題目會使學生失去興趣，但太複雜則會令學生產生挫折及失敗感。
- c. 所需的時間—某些科學探究活動可能需要較長時間，例如有關植物生長的活動。但亦有一些活動可能只需數小時便可完成。時間長短適中，可保證活動成功。
- d. 所需的物料—進行科學探究活動最好能符合廢物利用的原則，如剩餘的洗髮水，或在日常生活中接觸到的物件(如電動玩具)。在小學階段並不需要學生使用準確或精細的儀器，但卻需鼓勵學生考慮設計的準確性及限制。
- e. 所需指引及協助—教師在鼓勵學生積極參與之餘，亦需提供恰當的指引及協助。在活動過程中亦可鼓勵家長參與_(註一)。家長的參與除有助學生學習外，尚能促進親子關係，更是一舉兩得。

註一： 家長的參與程度要適當

通常家長的參與易偏向兩個極端，一是過份投入，事事代勞，深怕子女(學生)不能控制及掌握探究活動所需的技巧導致受傷或失敗，因而流於過份保護；一是過於嚴苛認真，批評、糾正、指責，唯恐不及挫傷子女(學生)的興趣及學習動機。以上兩點均不是家長應有的參與態度，家長除支持鼓勵，間中給予適當提示外，才可放手讓子女(學生)選擇，才能使他們從探究活動中獲益。

- f. 活動的安全程度—教師必須清楚學生所進行探究活動的內容，並提醒學生需注意安全及遵守各項安全措施，有關指引可參考「常識科安全指引」(教育處輔導視學處，1996)

(三) 教師如何指導學生進行活動

表一列出的是一個小學生頗感興趣的，以四驅車進行探究活動的例子，當中包括「教師引導」和「學生回應/參與」兩部份。當教師問學生最有興趣知道哪些與四驅車的特性或表現有關的資料時，教師可以作以下的引導：

表一

「教師引導」和「學生回應/參與」

教師的引導	學生的回應/參與
☞ 教師提出問題，引導學生討論和作答，從而定出探究專題的範圍。	☺ 學生可能最有興趣知道「怎樣能使四驅車跑得較快？」(主題)
☞ 教師問學生有甚麼因素會影響四驅車的速度？	☺ 跑道是否平滑及其形狀。 ☺ 車子的設計。
☞ 教師引領學生提出一項可供研究的假設。	☺ 如果車子輪胎較大，車子會跑得較快。
☞ 教師幫助學生找出研究的方法並進行實驗。	☺ 製作不同輪胎大小的車子作試驗。
☞ 教師幫助學生作出結論。	☺ 可能得出以下其中一個結論： — 輪胎越大，車子會跑得越快。 — 輪胎越小，車子會跑得越慢。 — 車子的速度和輪胎的大小沒有任何關係。

(四) 展示探究成果

當學生選取了他們感興趣的主題進行探究活動後，他們會從活動中得到各種不同的成果：這包括探究的結果、學到新的知識、得到寶貴的探究經驗和心得、與及在探究過程中得到的樂趣。而展示這些成果除了可與他人分享外，更可訓練學生的表達能力。因此展示探究成果是學生在整個探究活動經驗最具滿足感的一個重要環節(Fredericks & Asimov, 1990)。展示探究的成果除用書面「報告」(Report)之外，尚有不同的形式：如展覽、口頭演示(由學生親身示範、演繹他們的探究過程)、參加比賽、資料的匯集、實驗結果分享、經驗的交流，以及將活動主題收輯為「主題庫」。這些不但可以作為評估的基制，還可以成為學生努力成果的証據。同時，也為未來參與探究活動的師生，提供較為實質的參考。

(五) 探究活動的評估

就探究活動進行評估無論對學生、教師或評判來說都不是一件容易的事。以下是一些供參考的評估準則。

- 一、 展品及演示方面：
 - 創意及原創性
 - 各類探究技能的掌握及運用
 - 表達的科學理念—簡明易懂
 - 演示及表達之清晰度
 - 細節的安排及考慮是否周密
- 二、 書面「報告」方面：
 - 封面設計—突出主題
 - 具備目錄頁
 - 正文需要具備以下各部分
 - 陳述探究的目的
 - 探究所設定的假設
 - 進行探究活動所需用品
 - 探究的步驟
 - 觀察及記錄

· 結果及討論

三、 參考書目

四、 附錄

(六) 小結

師生參與科學探究活動，對教與學兩方面都有很多好處。對學生而言，探究活動能夠提高他們對身邊事物的好奇心和觀察力。老師透過探究活動可以鼓勵學生對問題作出科學性的研究及探討，從而提高學生學習和發展科學探究技巧，有助學生以邏輯方法表達研究結果、加深對科學課題的認識。再者，進行探究活動亦能夠發展學生解難的能力、培養學生主動學習的精神。此外，在教師方面，可以加強教師對學生的了解和促進教師之間的交流，實是一舉多得，極宜推廣。

參考：

教育處輔導視學處(1996)：《常識科安全指引》，香港：教育處。

Fredericks, A. D. & Asimov, I. (1990). *The complete science fair handbook. For teachers and parents of students in Grades 4-8*. Glenview: Good Year Books Inc.

Hachten, P. W. (1996). *Managing successful science fair projects. A step-to-step approach*. Portland: J. Weston Walch.

乙部

小學科學探究活動

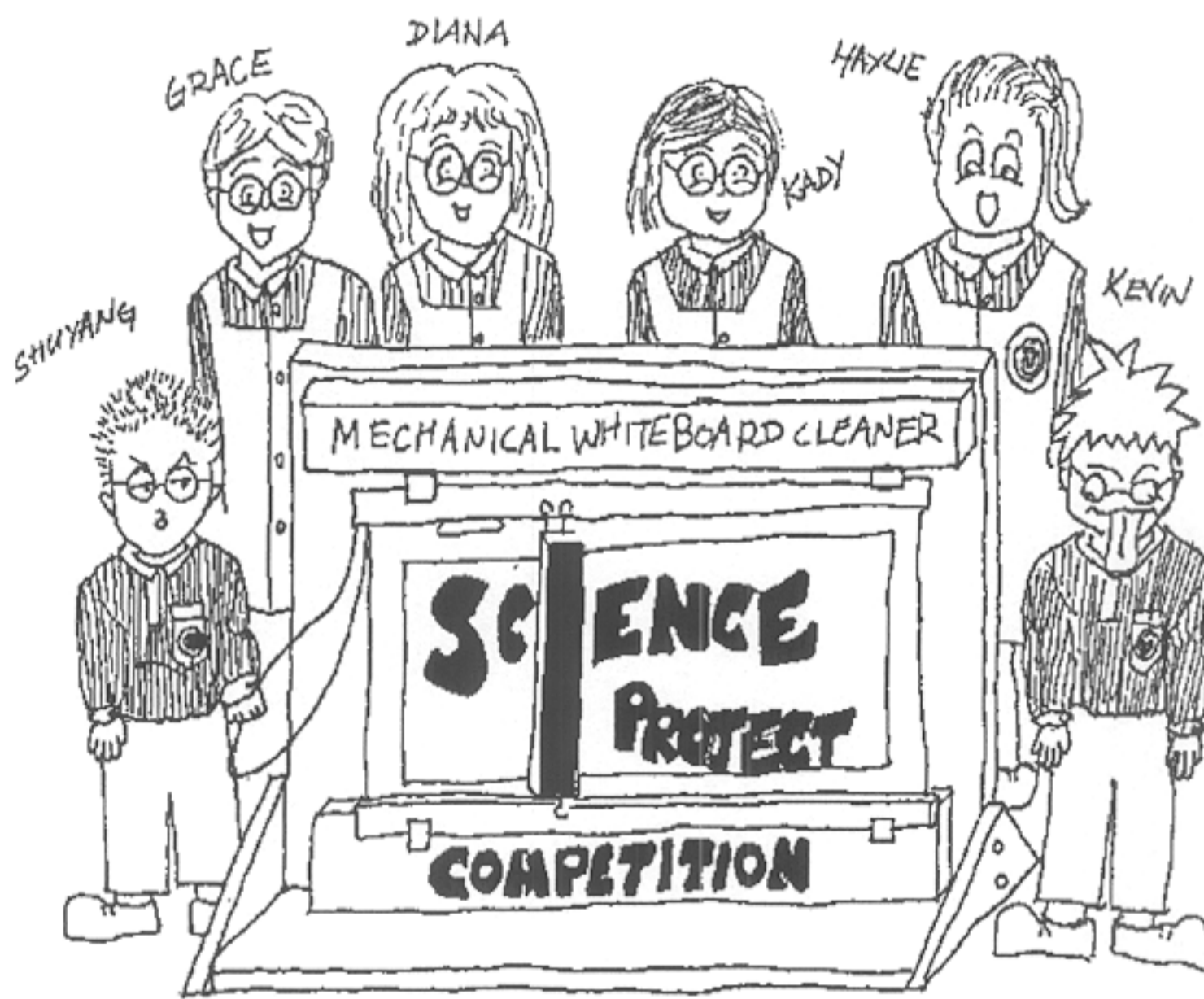
實踐個案

跟著要和大家分享的是在「常識百塔——科學專題設計比賽」的六個得獎作品。從學生的報告中，展示了他們具有科學探究的精神及技巧。

而在每個作品後同時加插了在比賽進行時評判及學生的對答精華，以及編者的心聲。

MECHANICAL WHITEBOARD CLEANER

SINGAPORE INTERNATIONAL SCHOOL(HK)

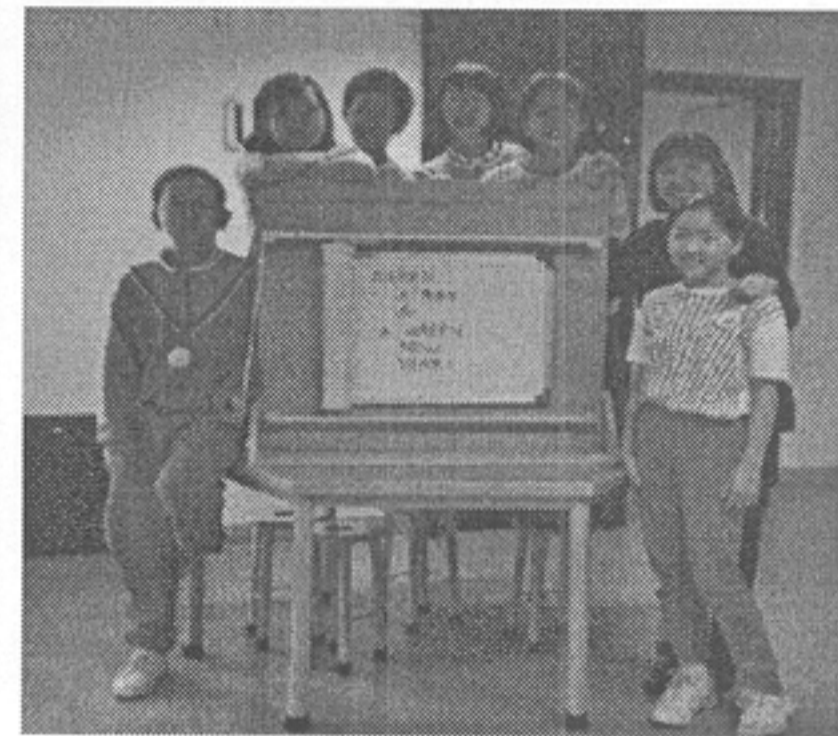


PUPILS

LEE SHU YANG
KADY YEO MAY CHIN
KEVIN CHEN ZHUO JUN
DIANA LEE HO YIN
GRACE TAN HUI SHAN
HAYLIE LEE WING HAY

TEACHERS

MS LIM KHAR GEOK
MS IRIS LEE

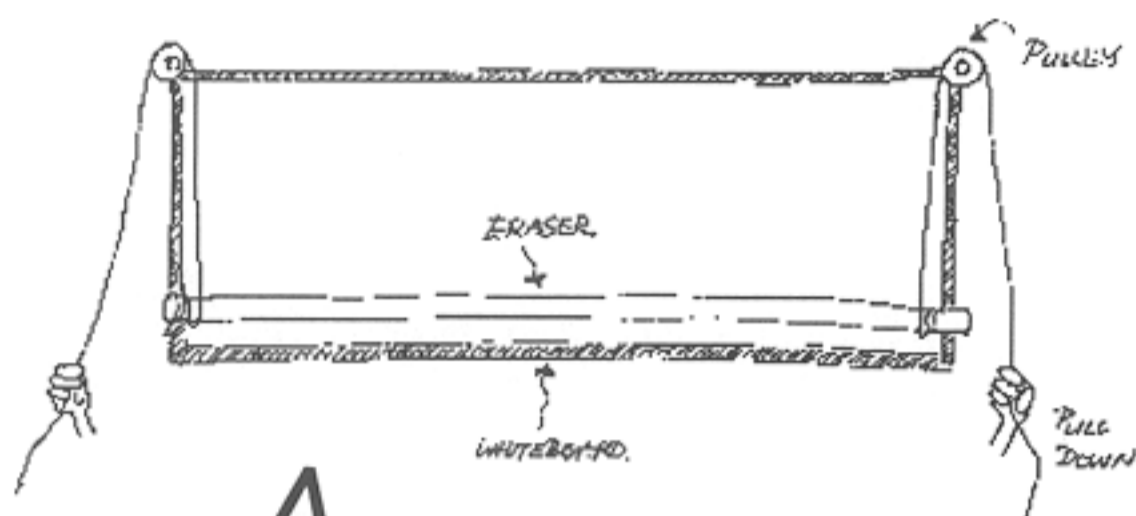


Aim: To construct a device to help our teachers to clean the whiteboard quickly

Content: GETTING STARTED
WHAT WE USED
HARD AT WORK
WHICH MATERIALS TO USE
WHICH MATERIAL IS THE BEST
HOW WELL IT WORKS
OUR SURPRISE FINDING
END OF PROJECT

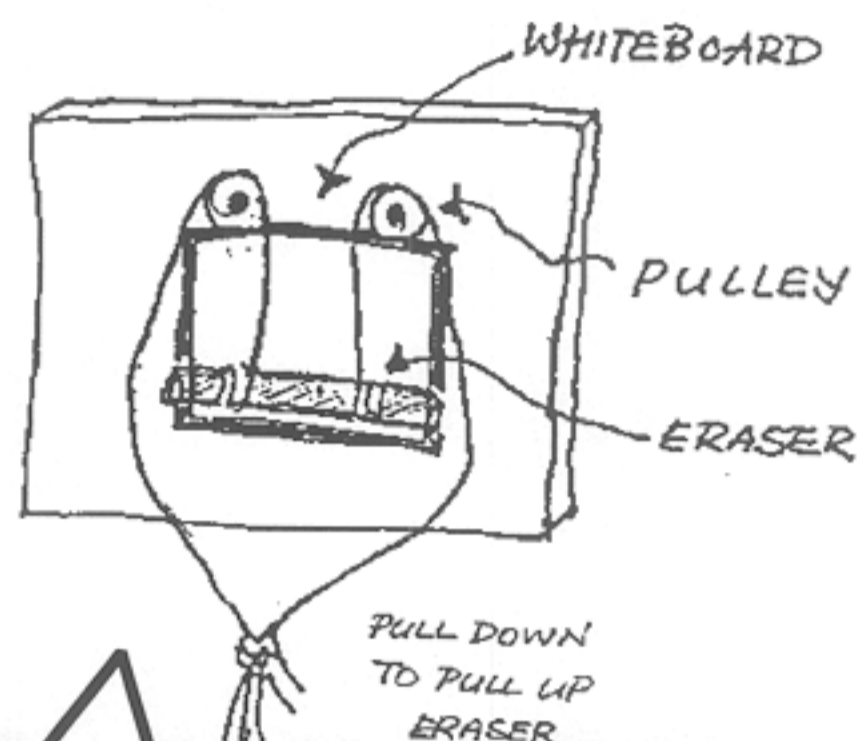
GETTING STARTED

THIS IS OUR FIRST DESIGN



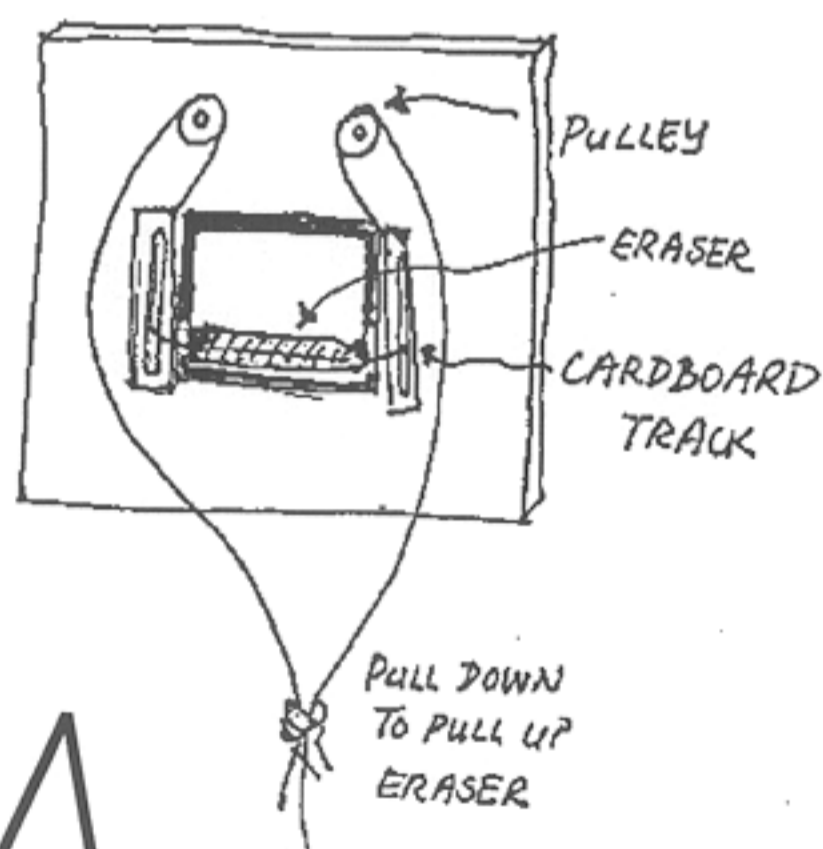
We tried it out in a classroom. It was a disaster. The pulleys were too small and the grooves were too shallow to contain the strings. They could not bear the weight of the long and heavy eraser when it was being pulled up.

THIS IS OUR SECOND DESIGN



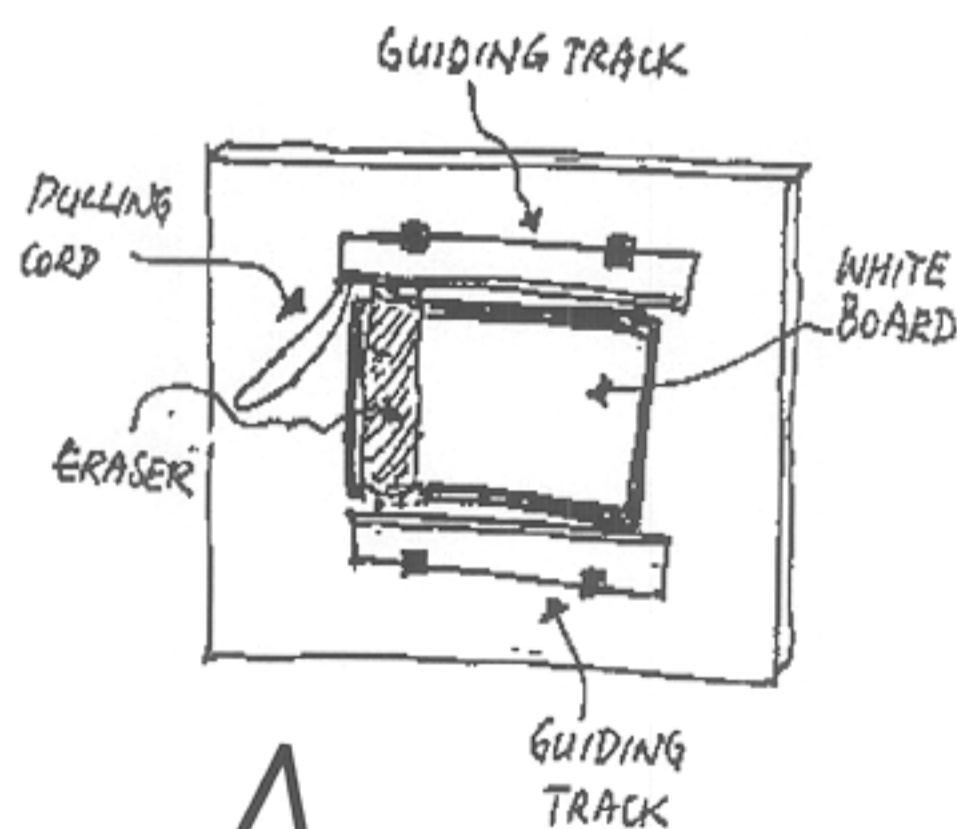
We decided that it was much easier to work on a small model. It did not work either. The eraser had no contact with the board when it was being pulled up.

THIS IS OUR THIRD DESIGN



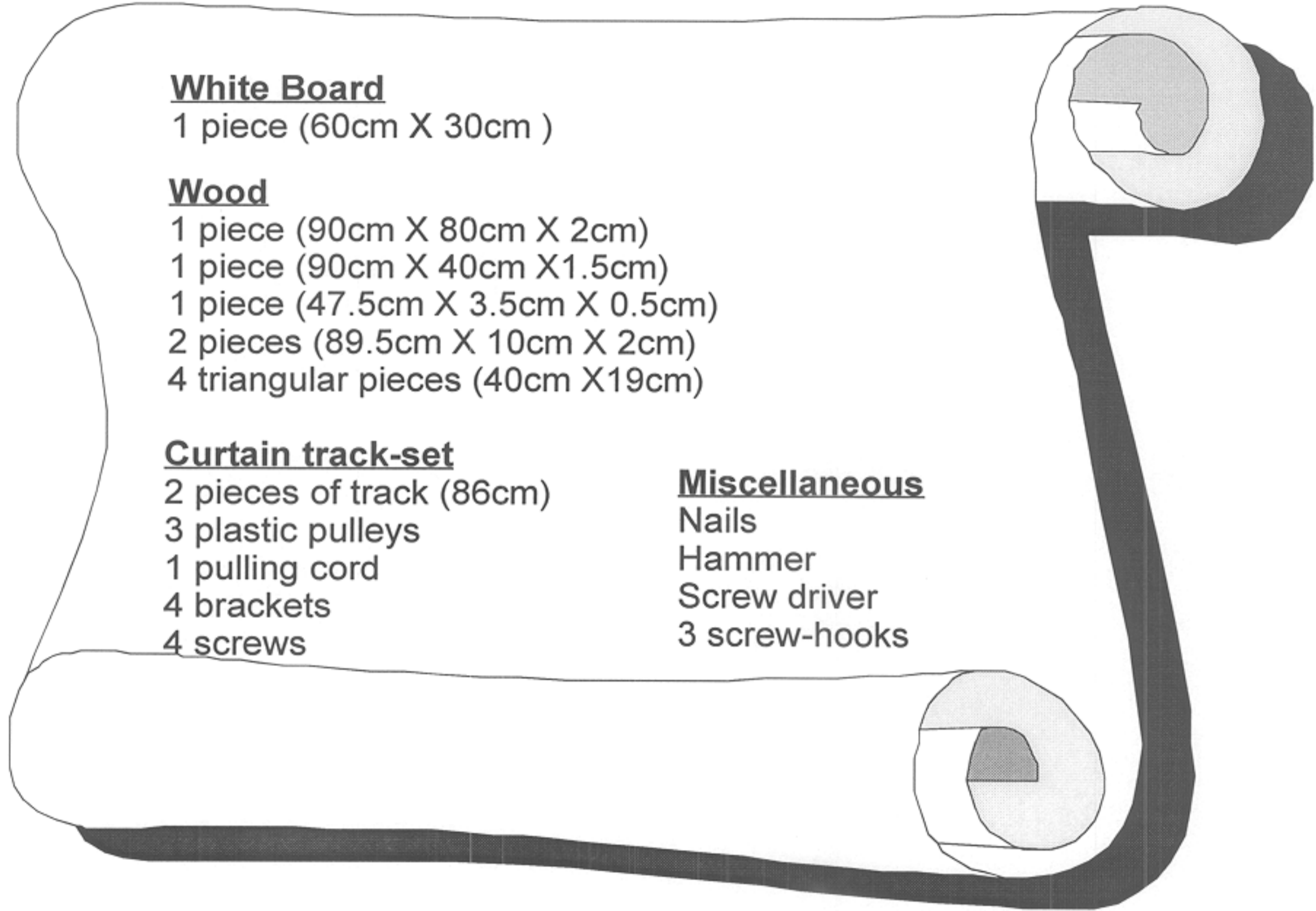
We added a guiding track on either side of the board to help the eraser move up and down smoothly. The idea worked but we still had the same problem. This was because the cardboard tracks were not strong enough to keep the eraser on track.

THIS IS OUR FINAL DESIGN

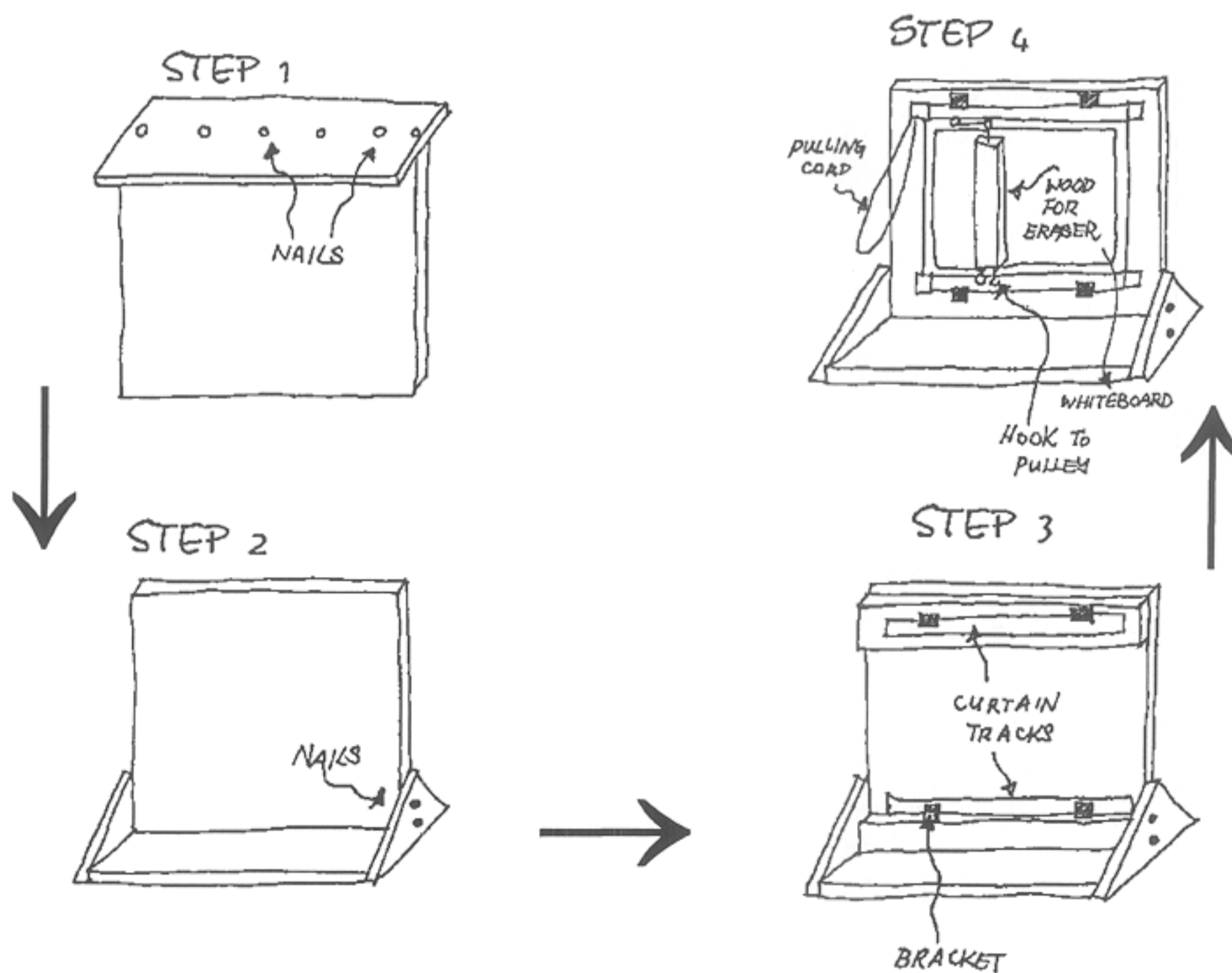


We got the idea of using curtain tracks when we were looking for something better to use as guiding tracks for the eraser. We observed that the curtains and blinds in our school moved sideways when pulled, so we decided to design a vertical eraser instead of a horizontal one.

WHAT WE USED FOR OUR PROJECT

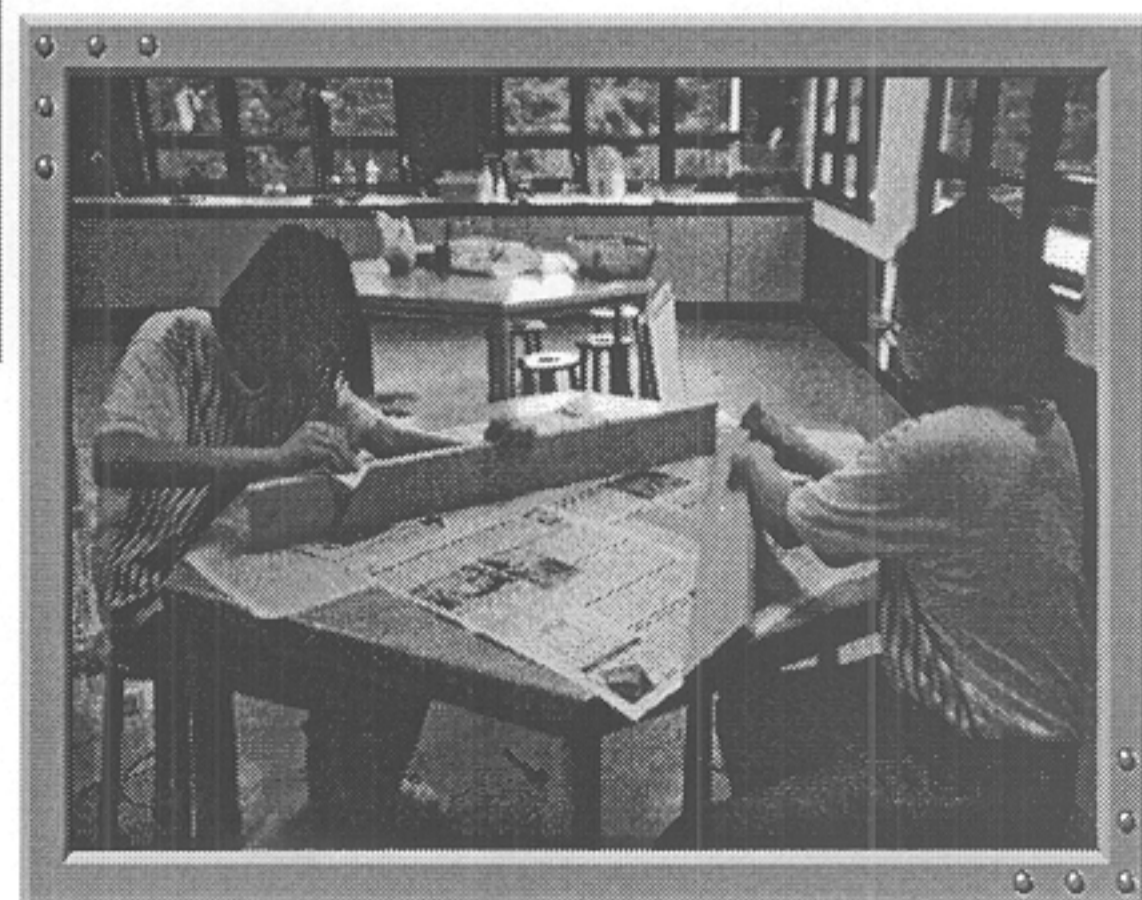
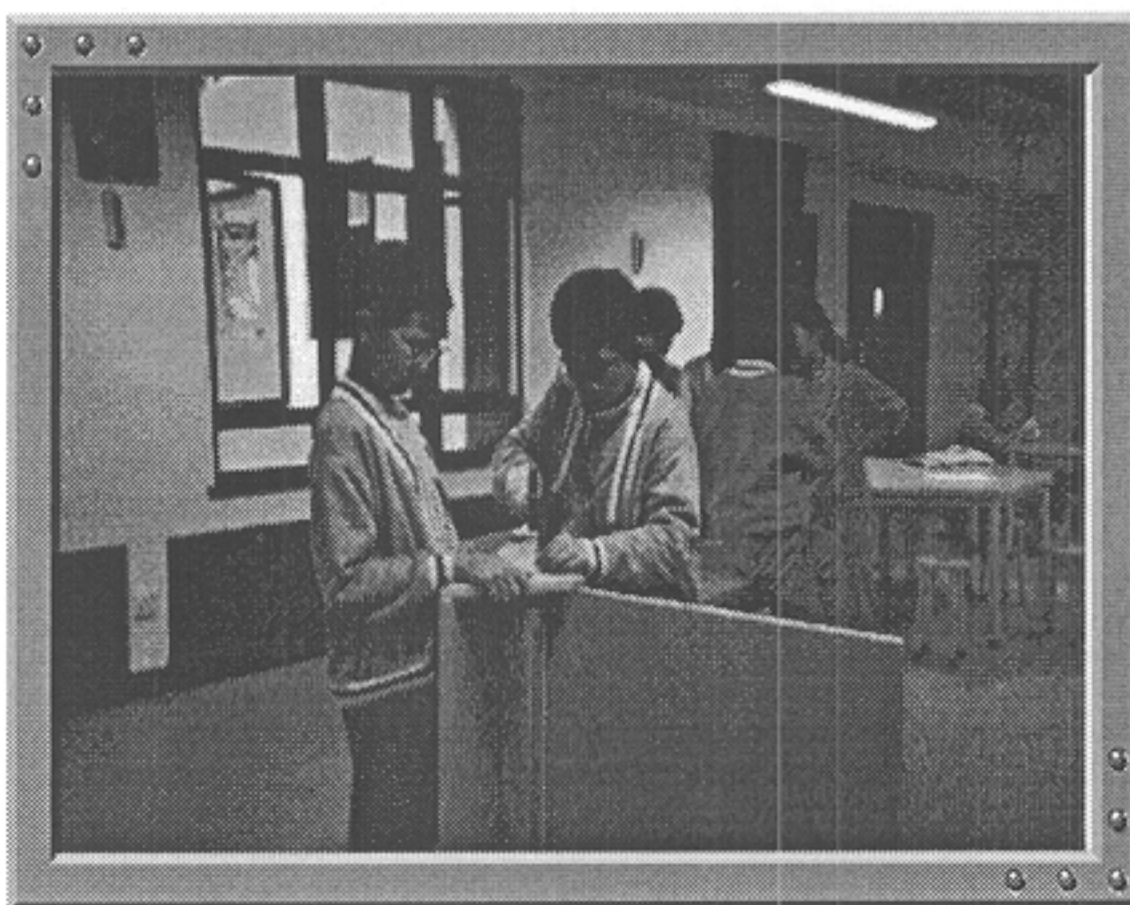
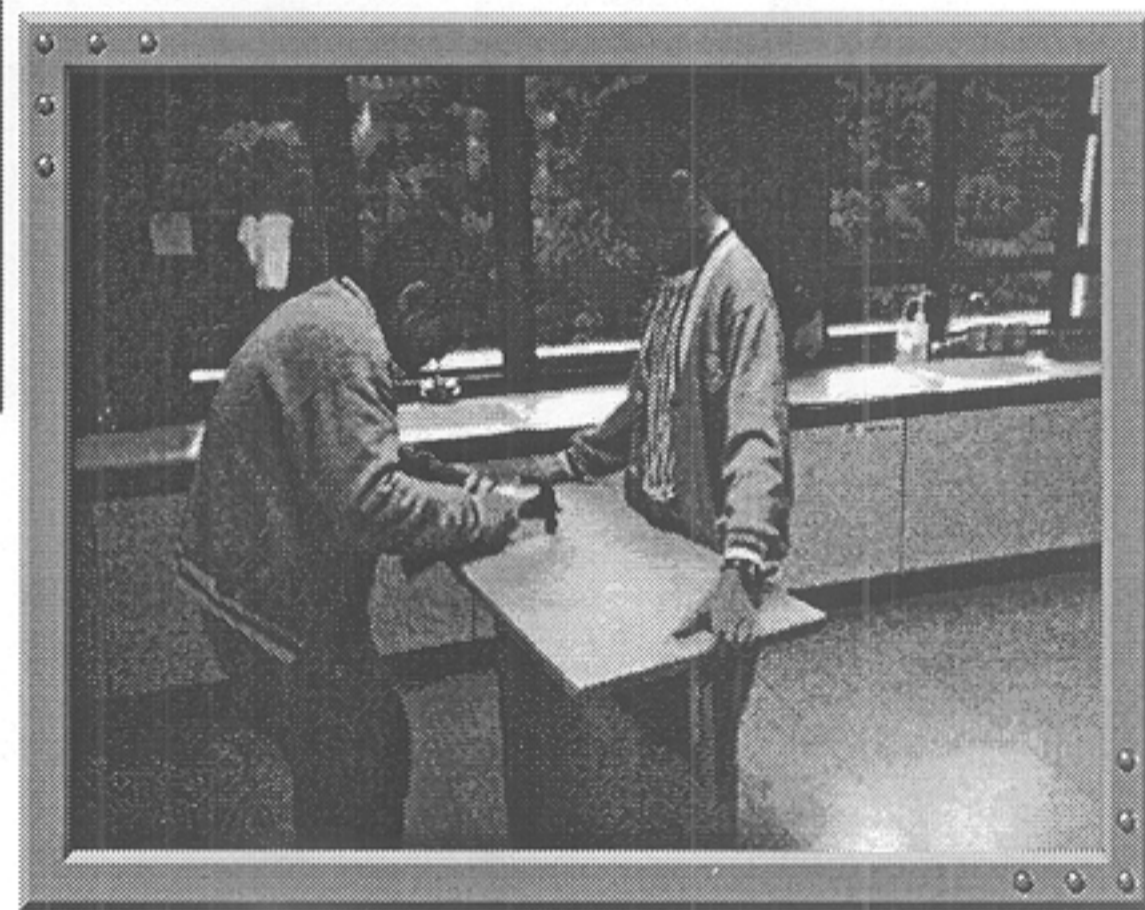
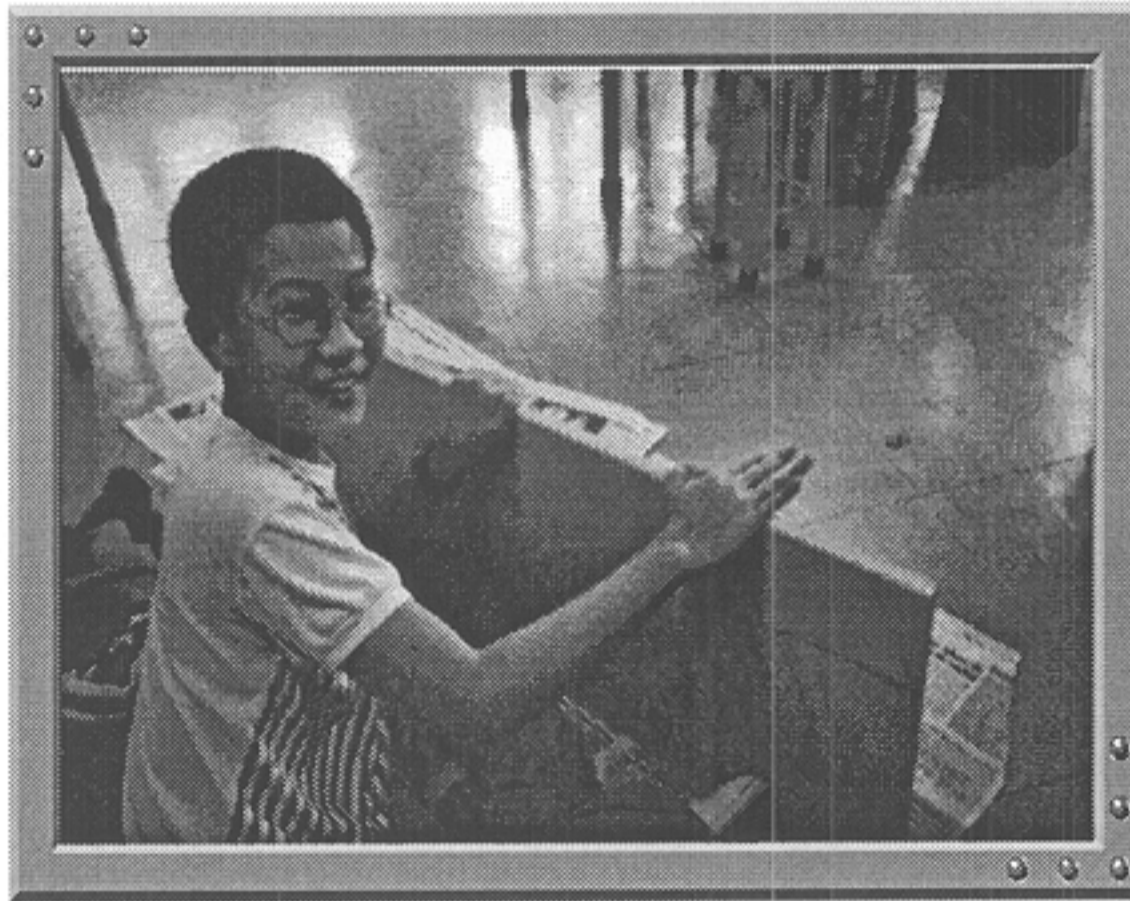


PUTTING THE PIECES TOGETHER



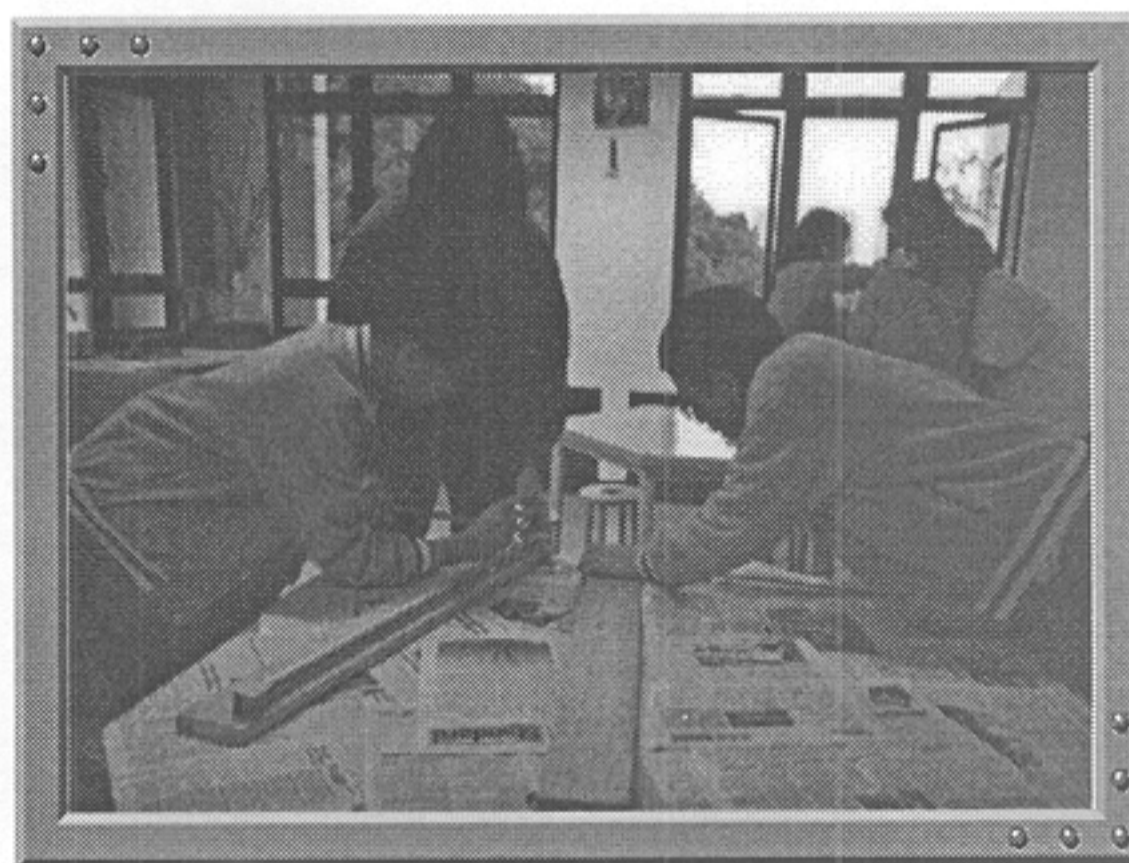
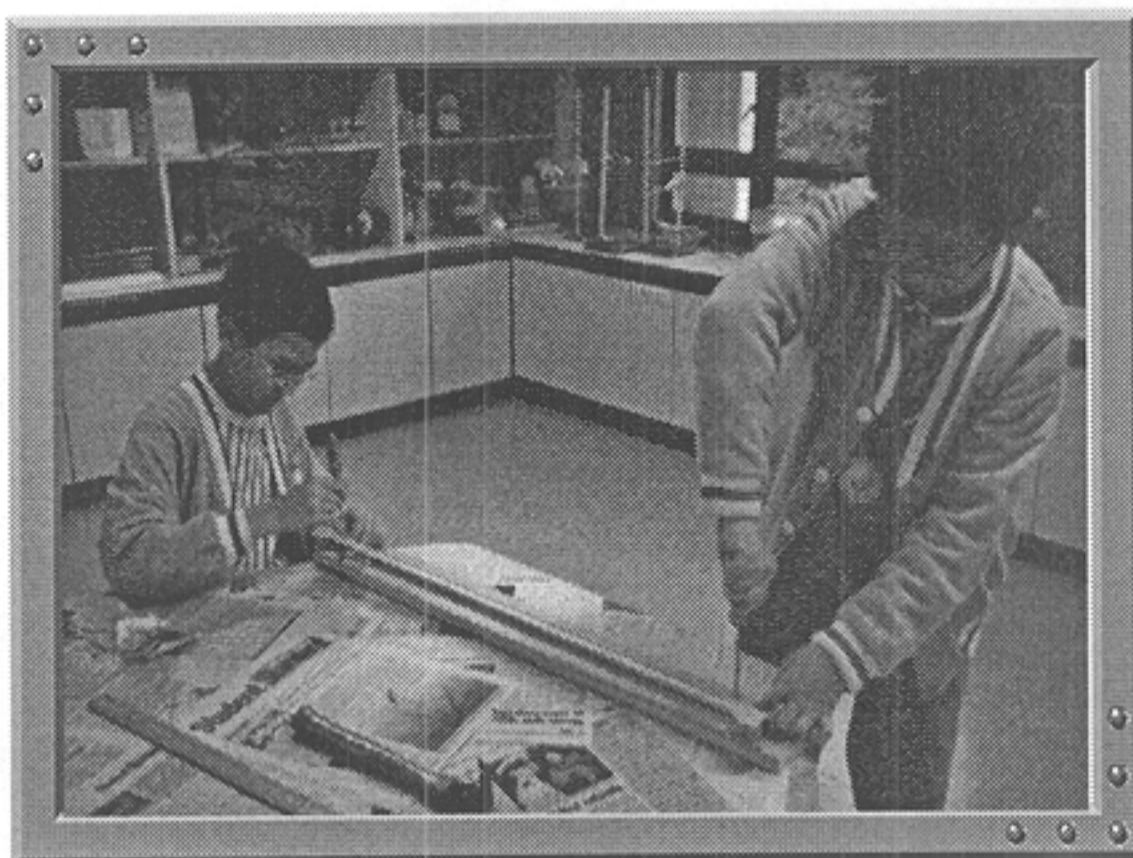
WE ARE HARD AT WORK

It was really tough, but we kept going.

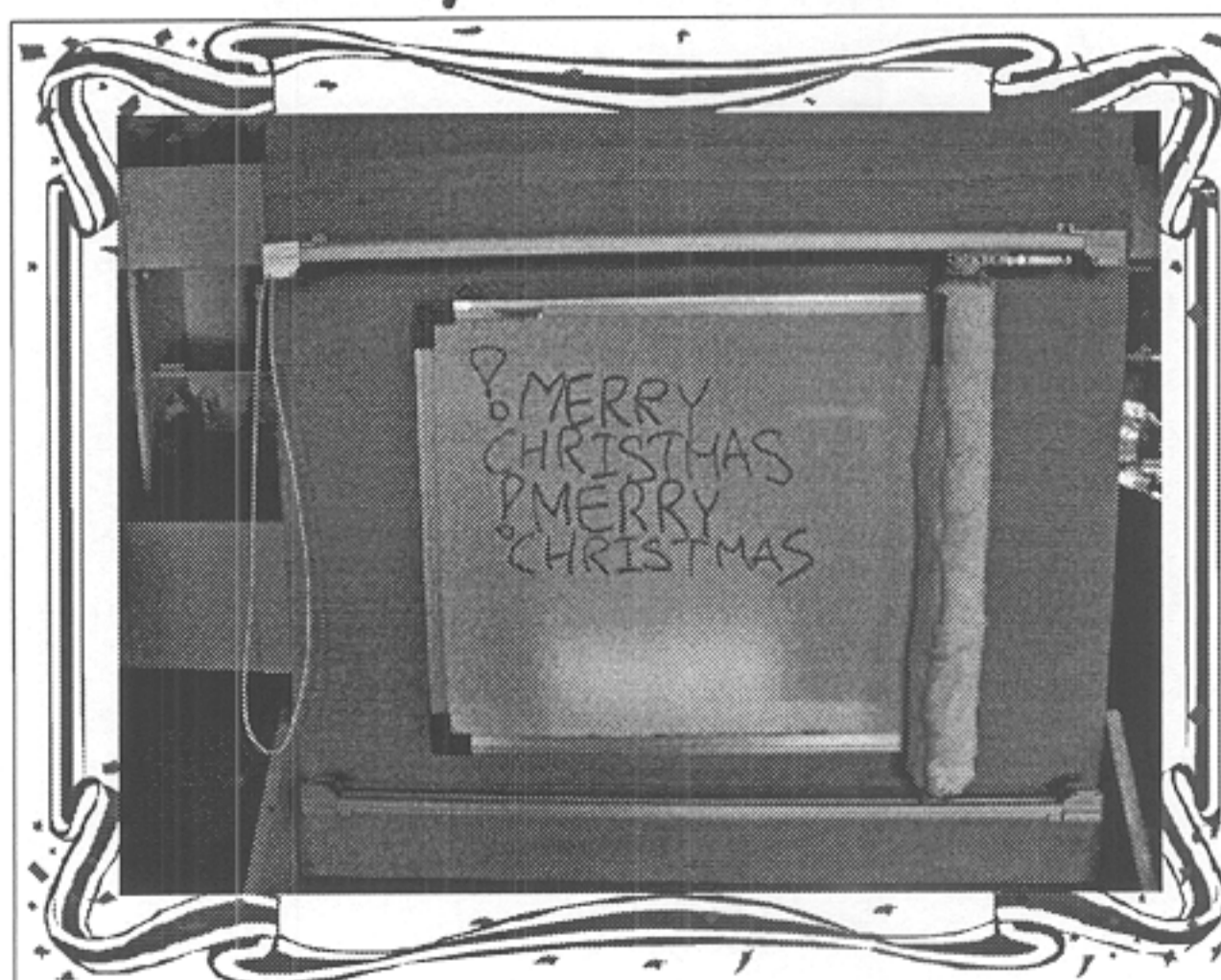
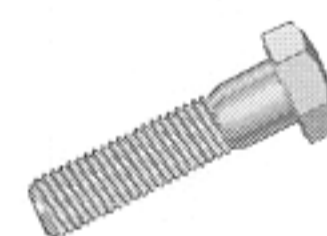




The hard work continues



Finally it is done!



WHICH MATERIAL TO USE FOR THE ERASER?

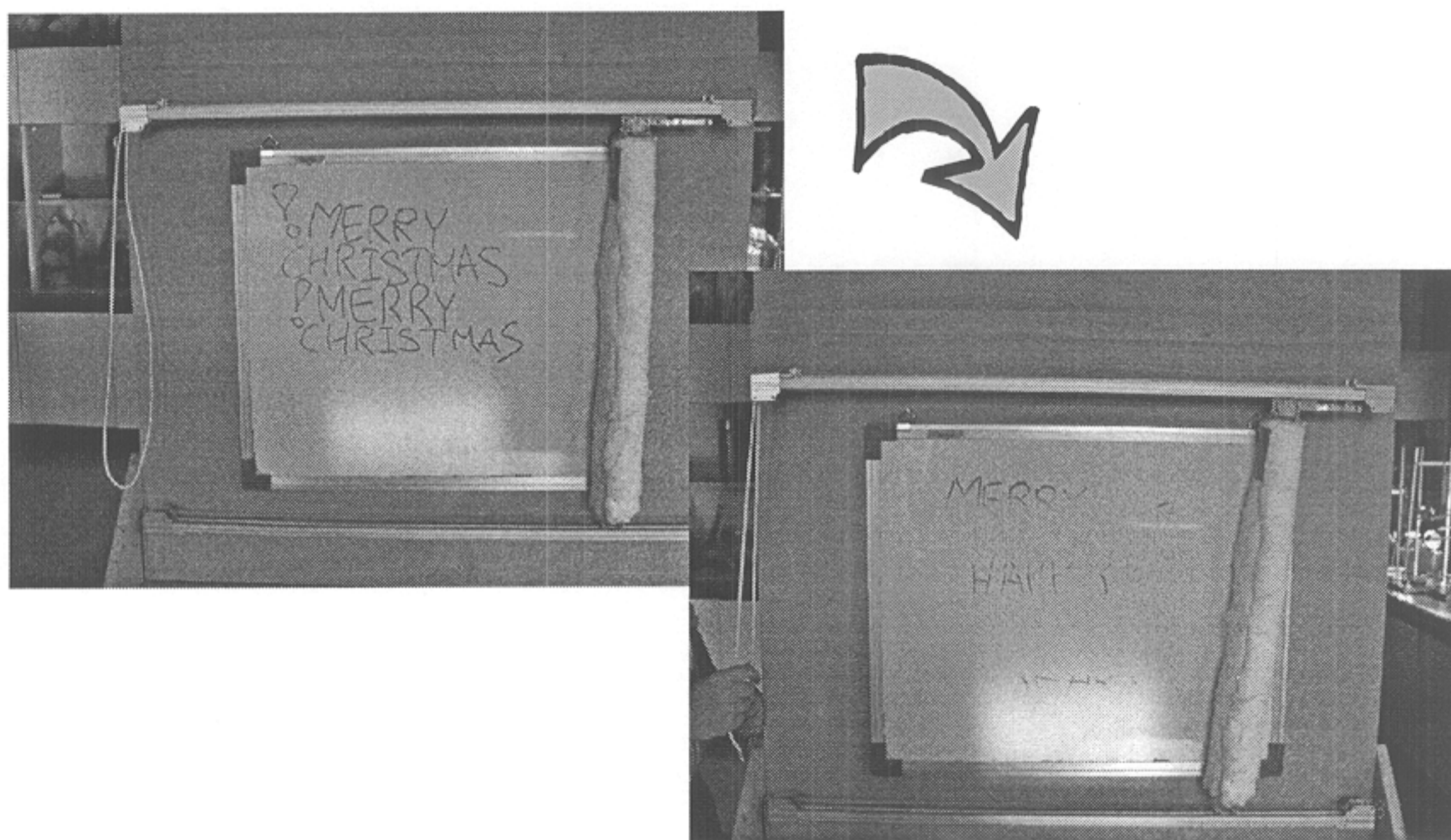
- must be easy to find
- must be cheap
- best to recycle materials

We tried to make the test a fair one. We decided to :

- sweep the eraser twice across the whiteboard
- to the right and then back to the left.
- let the same pupil pull the cord so that about the same effort was used.

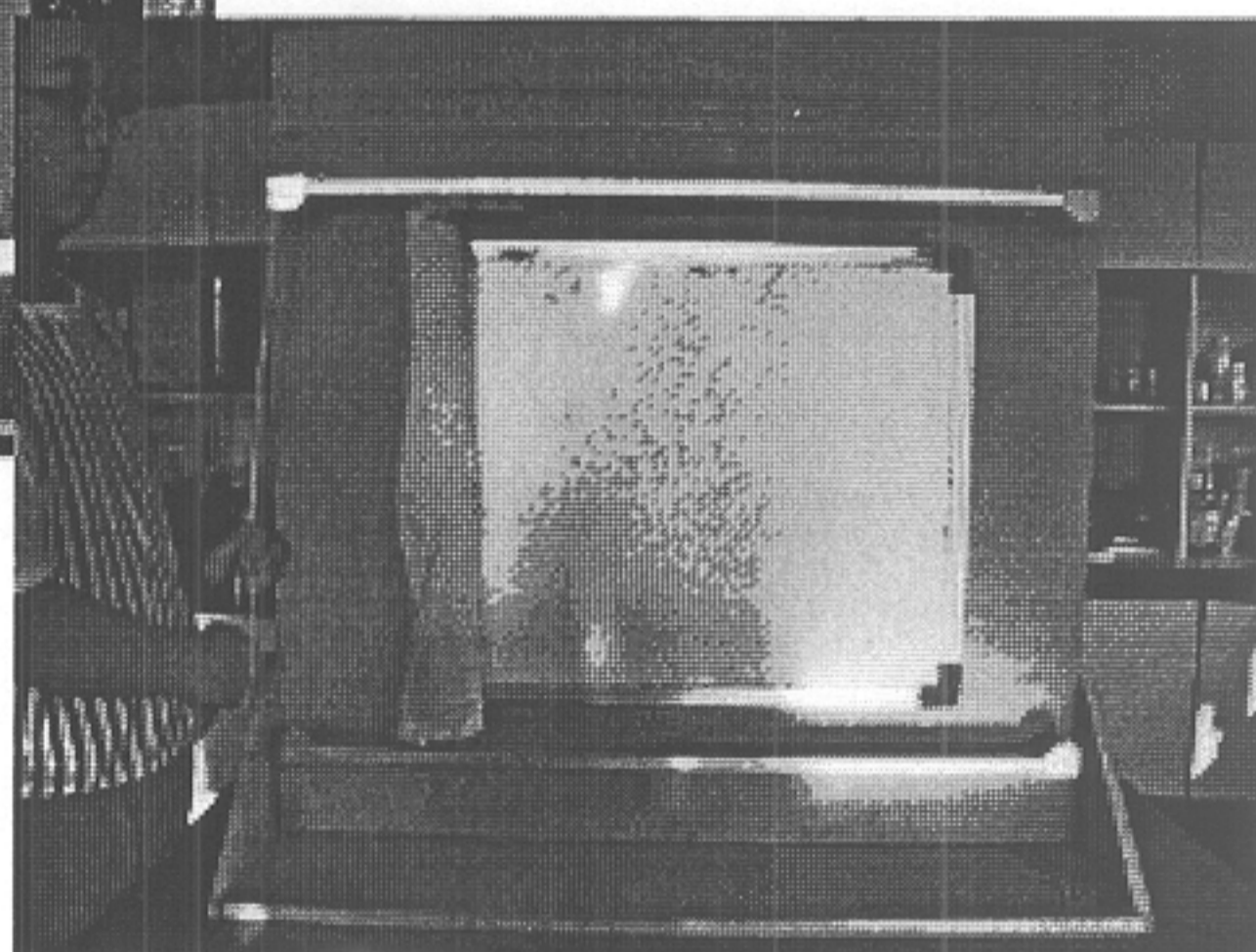
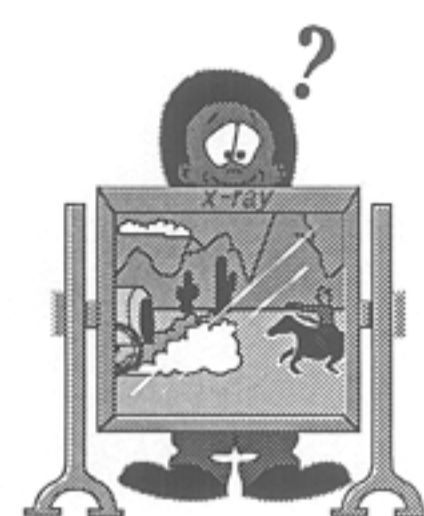
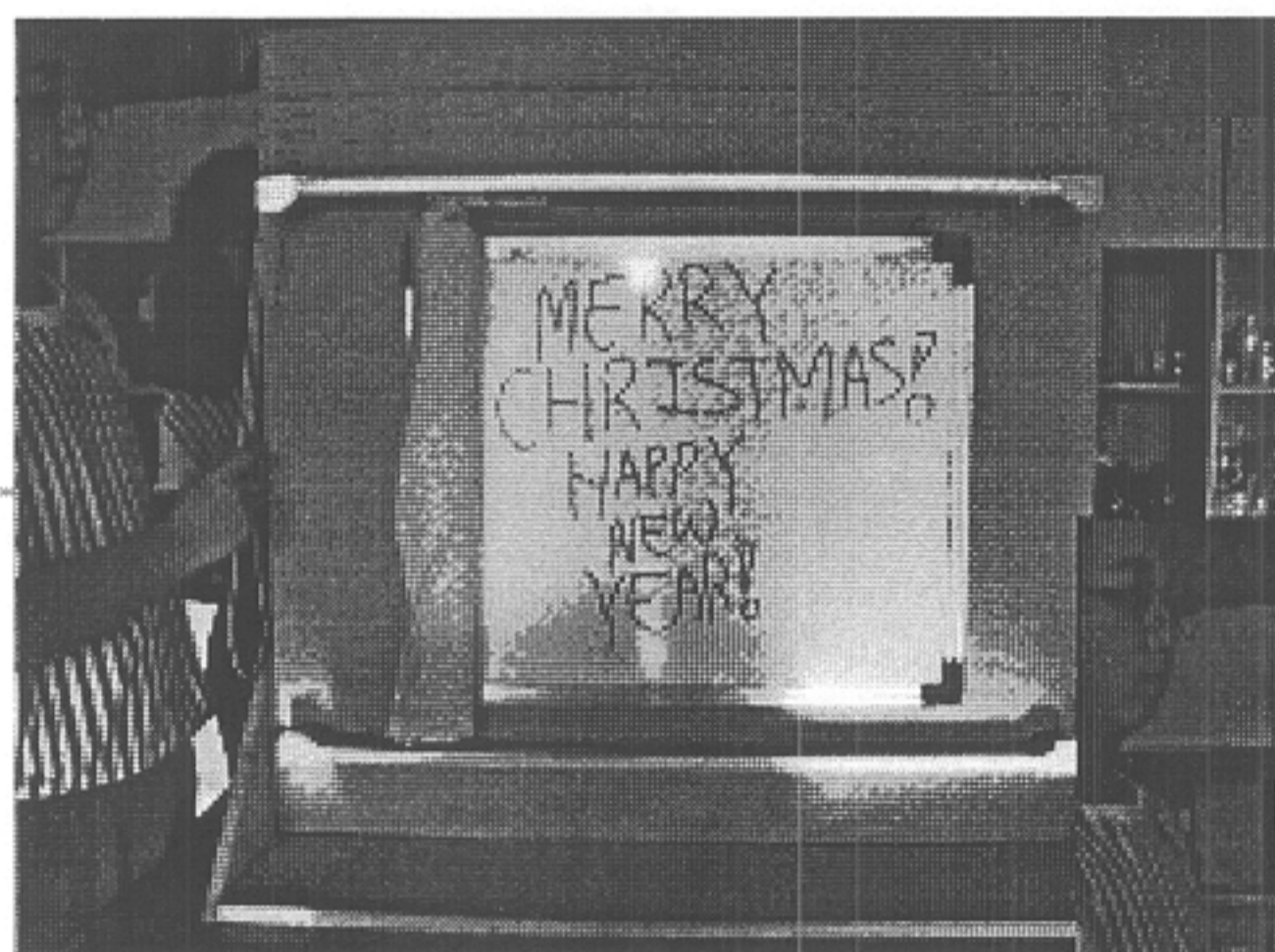


Cotton wool

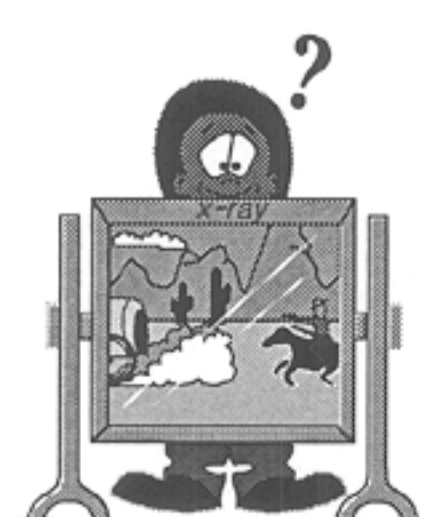
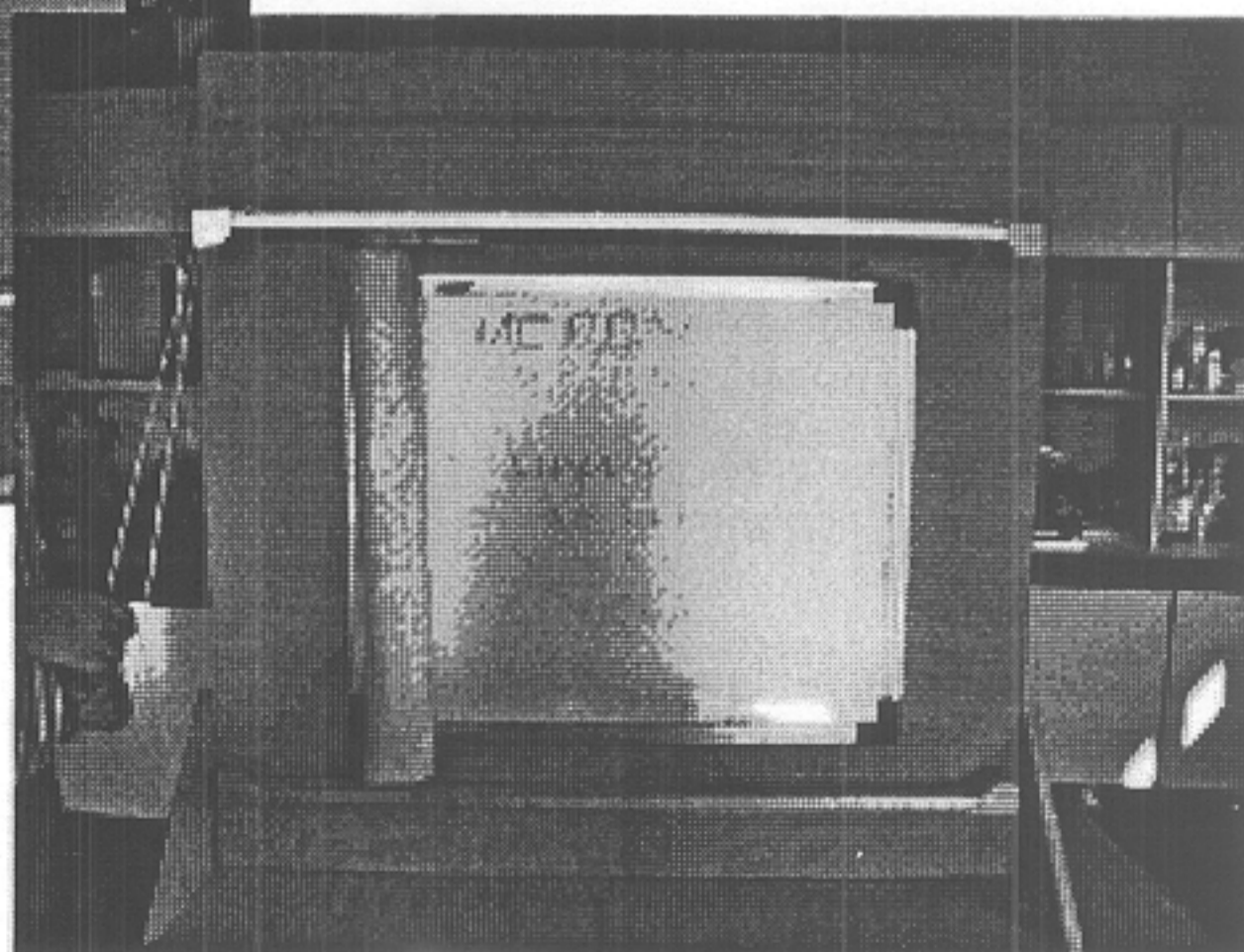
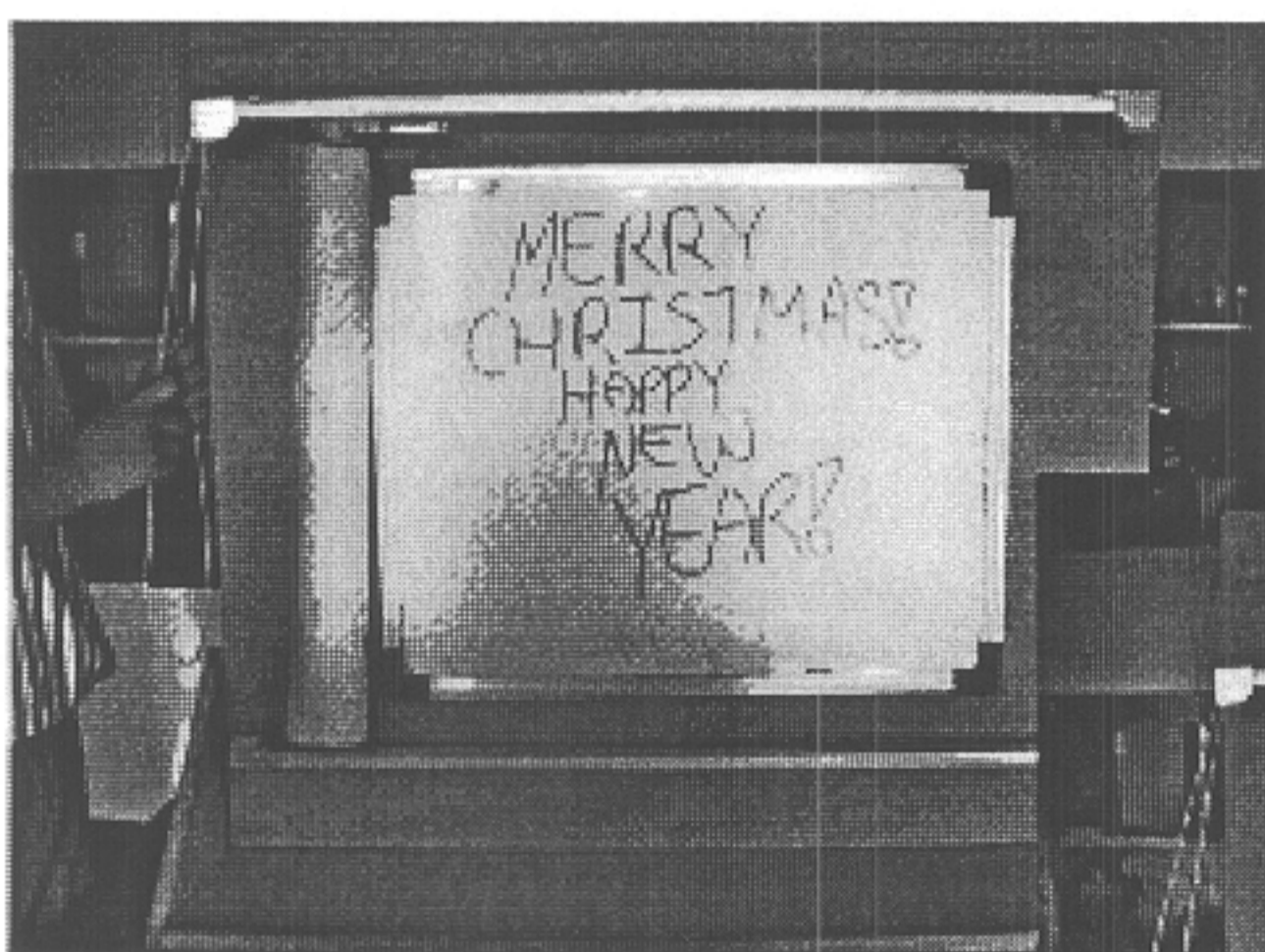


THE TEST CONTINUES

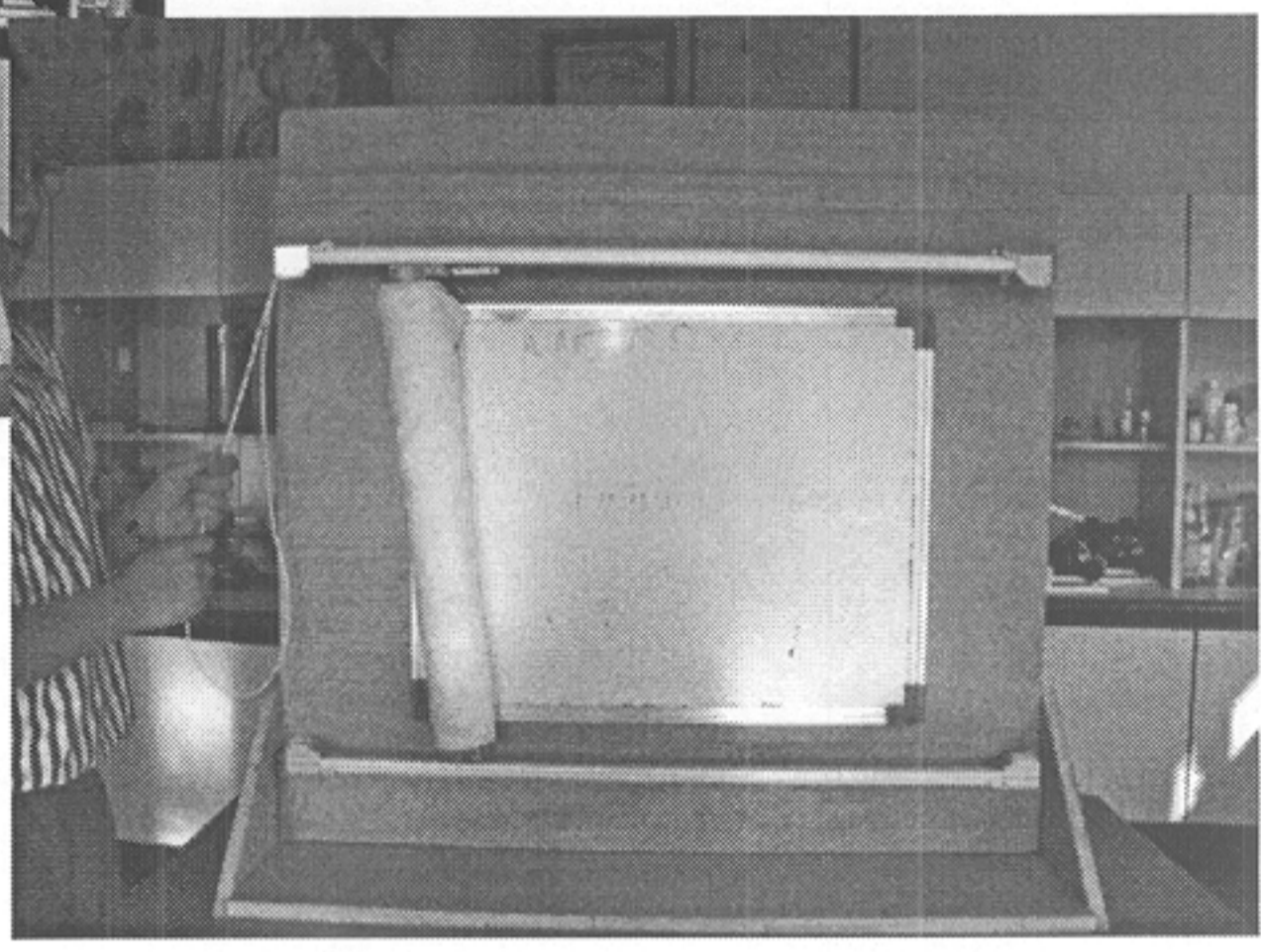
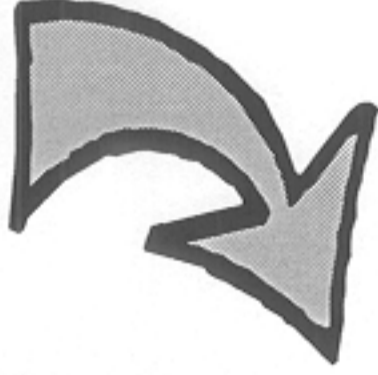
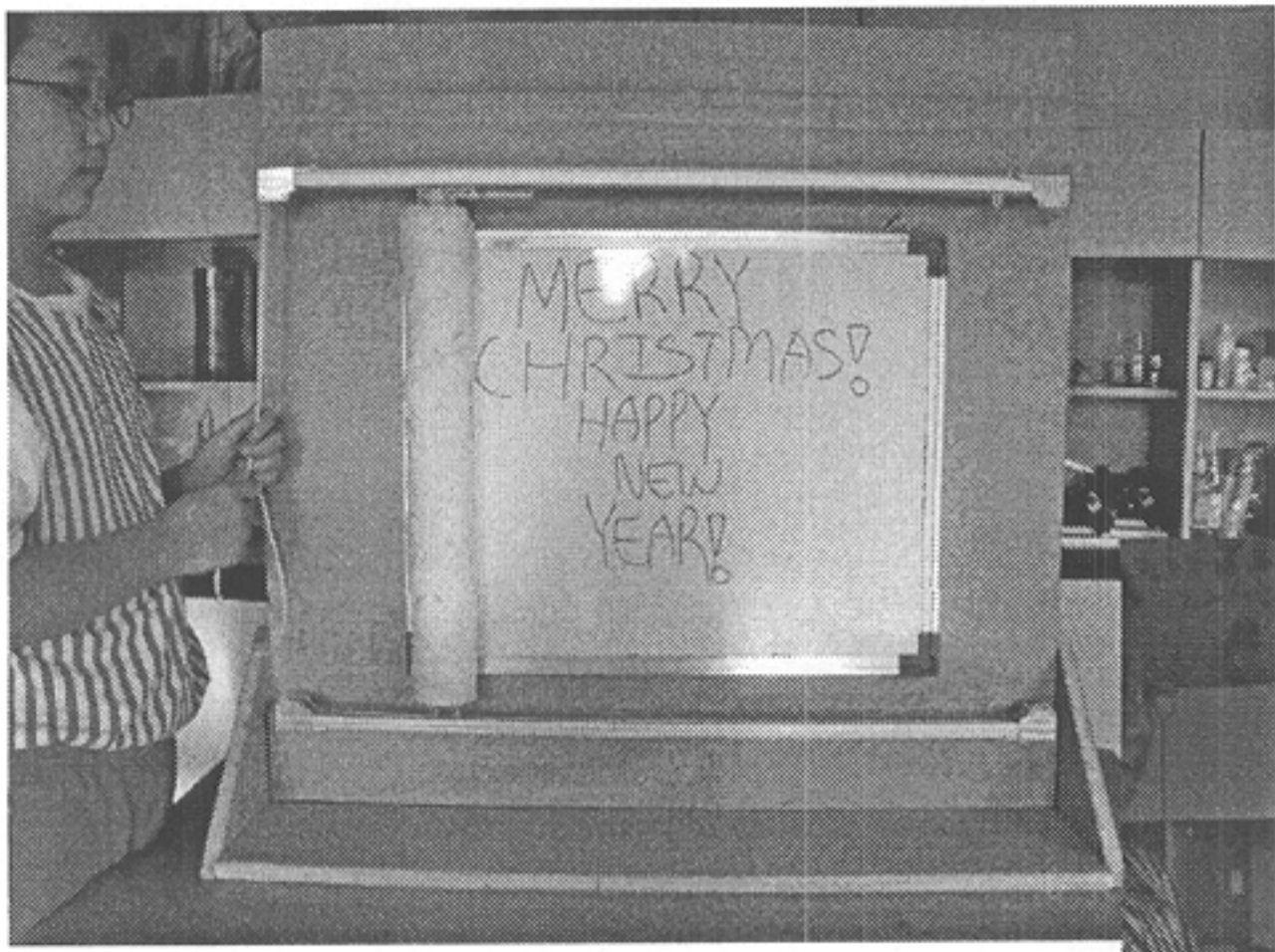
Cotton T-shirt cloth



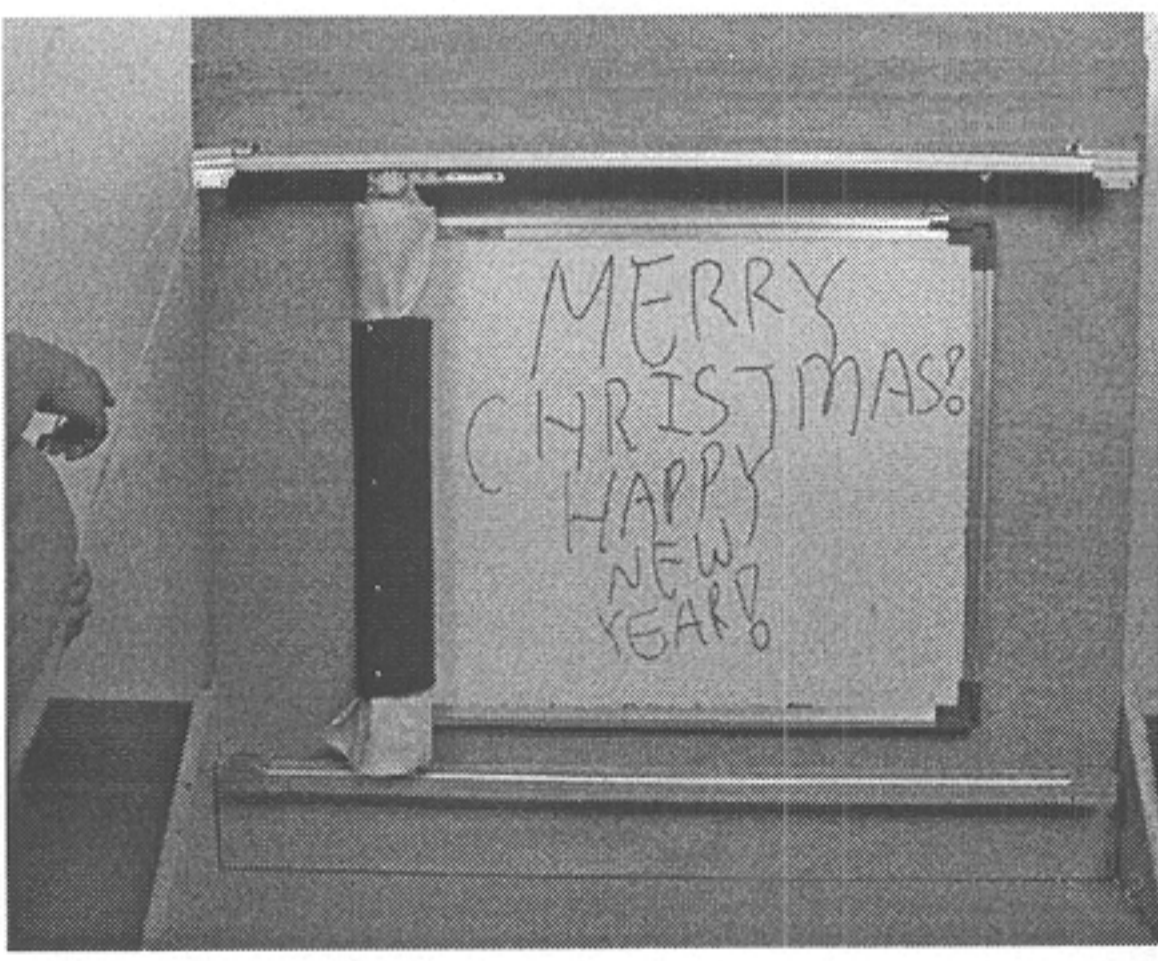
"Magic" Kitchen Paper

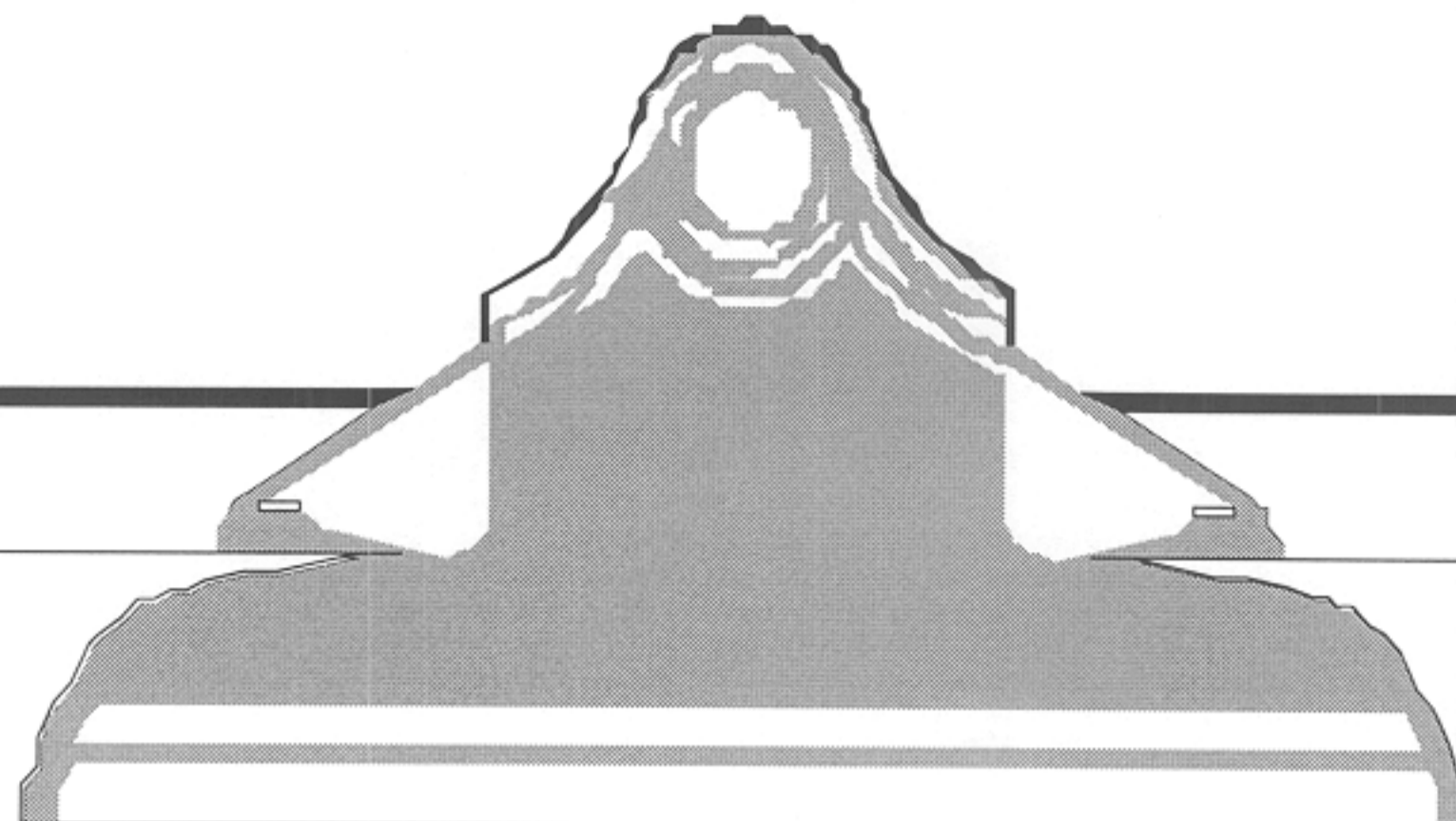


Paper Kitchen Towel



Sponge





WHICH MATERIAL IS THE BEST?

- Cotton Wool ☺
- Cotton T-shirt cloth ☺☺☺
- "Magic" Kitchen cloth ☺☺
- Paper kitchen towel ☺☺☺☺
- Sponge ☺☺☺☺☺

= Bad ☺ = Very good ☺☺☺☺☺

HOW WELL DOES OUR MECHANICAL WHITEBOARD CLEANER WORK?

- 👍 Moves from left to right
- 👍 Wipes off writing in two sweeps
- 👍 Moves smoothly across the whiteboard

OUR SURPRISE FINDING!

- Contact between the material and the board is important.
- The sponge wipes off the writing better than all the rest because it has the best contact with the board.

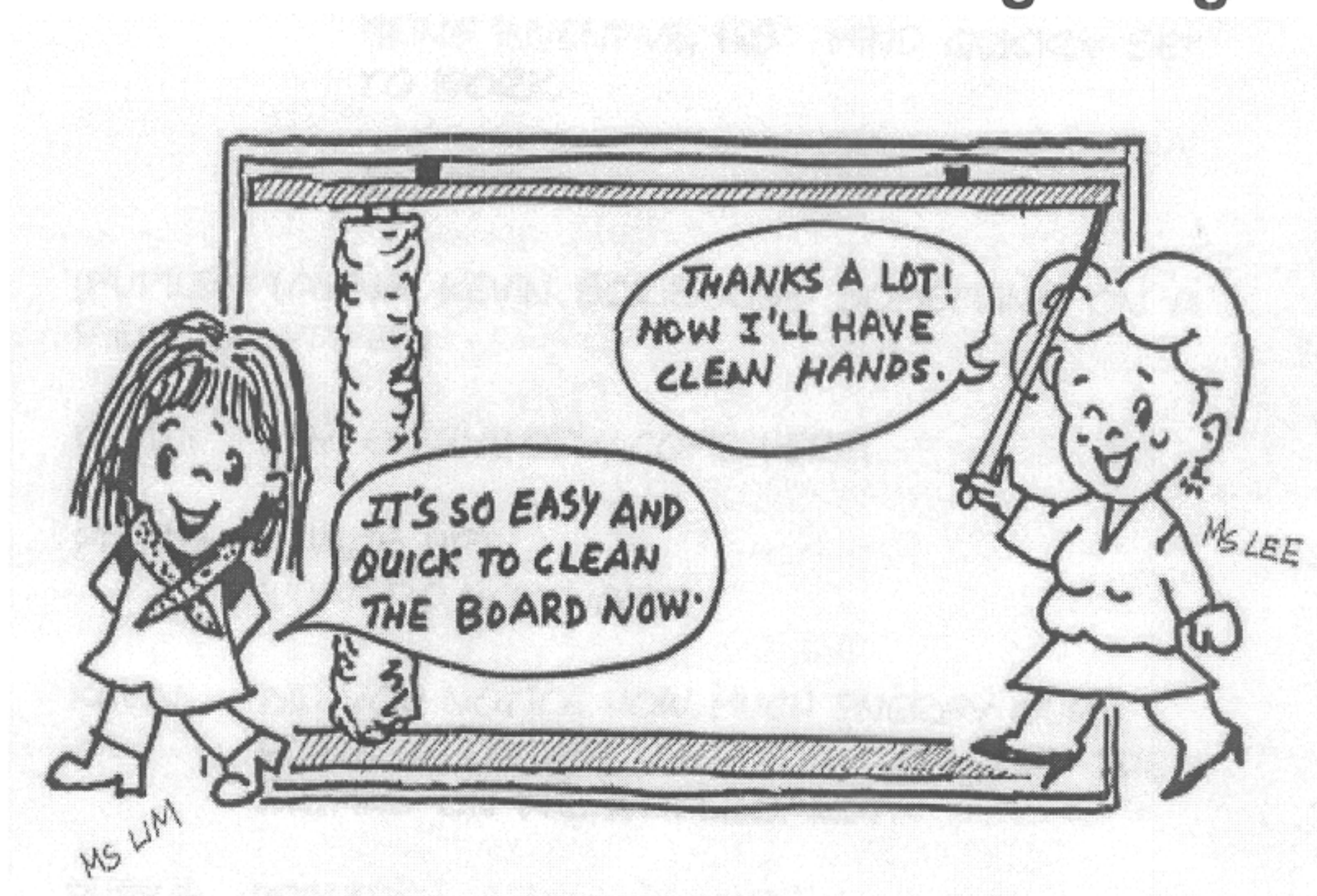
WE HAVE COME TO THE END OF OUR PROJECT!

We know that our project still has a few more things to be improved, for example, the smooth movement of the eraser and its contact problem, but we are very happy it works.

More importantly, we have learnt a great deal about working as a team, coming up with solutions (even ridiculous ones) whenever we hit a snag, being responsible (we sacrificed our extra-curricular activities) and never to give up.

We really enjoyed the sandpapering and hammering which we had no chance of experiencing at home. Just imagine, we did not even know how to hammer a nail into wood and use a screwdriver correctly!

We would like to dedicate this idea of ours to all teachers in Hong Kong



THE END

問答精華

Q: Why do you need a fair test?

A: Because different force adding on the board will affect the cleaning result.

Q: How about the real size machine? Have you tried it?

A: No, because the machine is too big and we didn't have material to make it. So we tried the small one.

Q: How about the movable whiteboard, can it fit the movable whiteboard? Have you tried to do it?

A: No, we haven't tried.

Q: Any important thing or item you've learned in this experiment?

A: Co-operate with classmate, write an experiment report, drawing and never give up

Q: What have you learned in this science fair?

A: Experiment skill, Pulley system.



Words from the editor

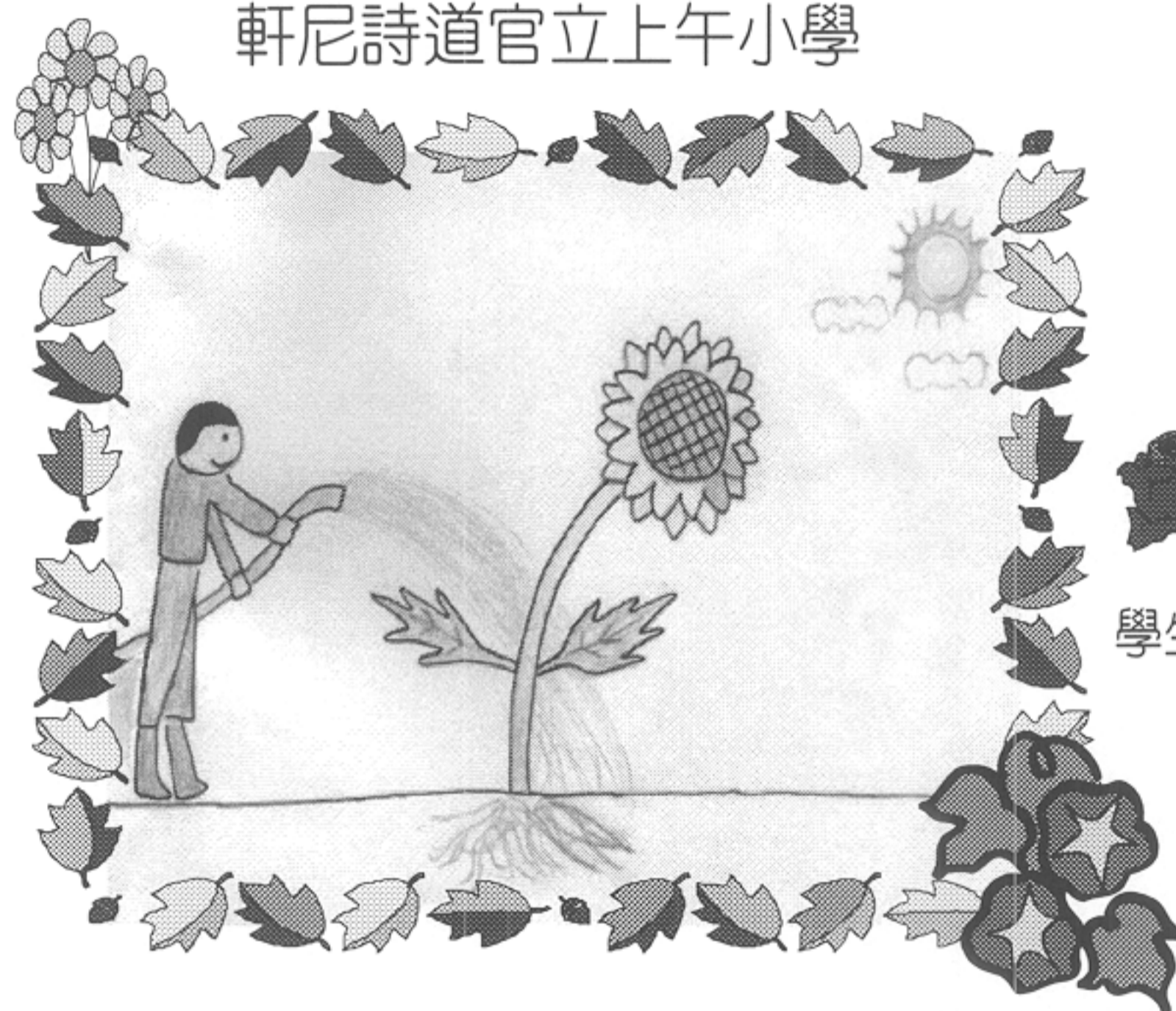
In the process of making a simple machine, various features of scientific investigation especially controlling of variables were manifested. The notion of fairness behind the comparison of various designs matches with the purpose of controlling variables.



怎樣令花變顏色



軒尼詩道官立上午小學



學生組長：吳子鴻

簡介：

學生用實驗來找出令花變出自己所喜歡的顏色的方法。

內容： 小敏的實驗
小鴻的實驗
小瑋的實驗

實驗

這部份是由三個學生分別進行實驗，實驗本質和內容大致相同，但只是用不同品種的花朵和不同的顏料。

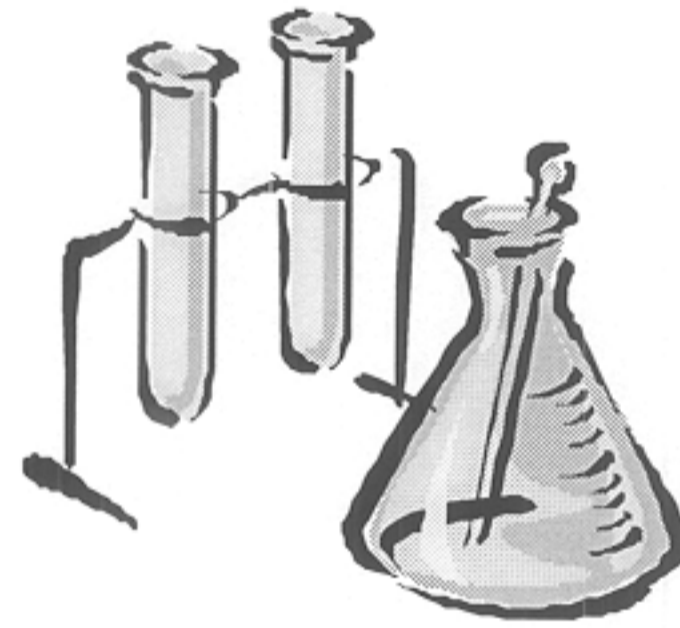
小敏的實驗

實驗目的：

找出哪一種液體令到花朵更快變得五彩繽紛。

需要的用具：

杯、白紙、鉛筆、擦膠、標籤



需用的材料：

廣告彩、墨彩(墨汁)、水、檸檬茶、油、醋、汽水、果汁、
16朵康乃馨(每杯兩朵)

假設：

每朵花變色的速度都是一樣的

實驗過程：

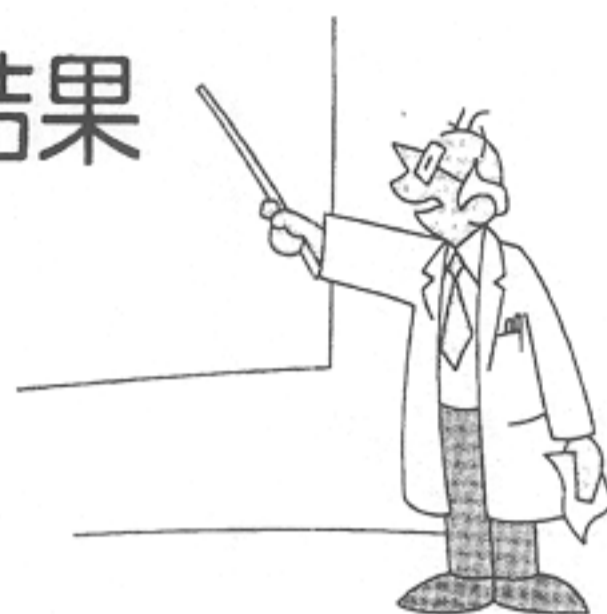
先把十六朵同樣的花兒插在八個杯中。再把墨彩(墨水)倒進第一個杯中，把廣告彩加水，倒進另一個杯中，如此類推把八種不同的材料倒入八個杯中，每天觀察花和葉有沒有變顏色。

成功？

失敗？

小敏的實驗

實驗結果



實驗失敗!



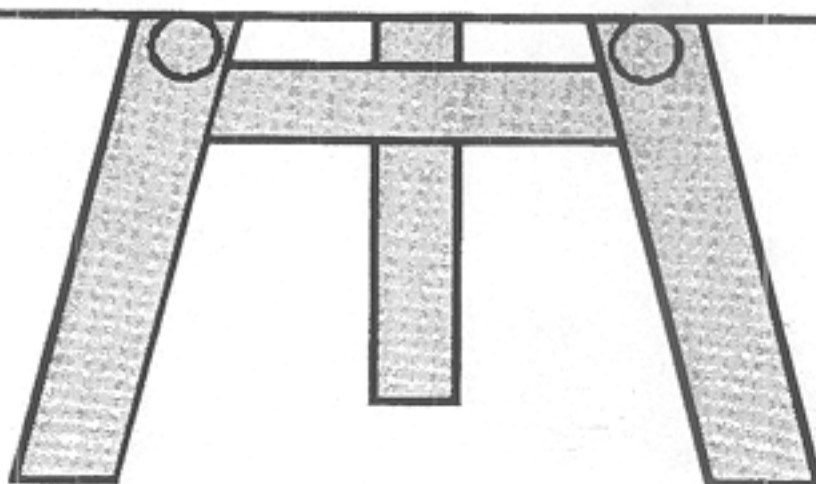
花朵種類：康乃馨

材料	第一天		第二天		第三天		第四天		第五天		第六天		一星期		二星期		三星期	
	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉
Super Quink 墨水	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	枯萎	萎
Pentel 廣告彩加水	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	枯萎	萎
可口可樂 汽水	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	枯萎	萎
蘋果汁 果汁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	枯萎	萎
大紅浙醋 醋(紅)	×	×	枯萎															
花生油 油	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	枯萎		
(盒裝) 檸檬茶	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	枯萎	萎
水	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	枯萎	萎

✓：開始變色(花瓣或葉脈有一點變色)

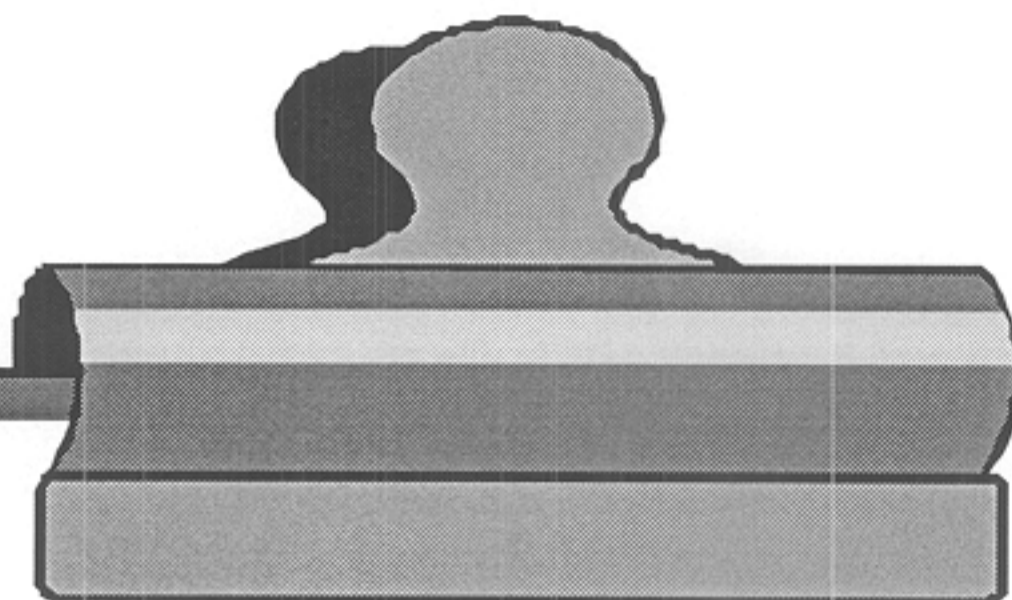
×

：沒有變色



小敏的實驗

實驗結果及討論



實驗結果：

A(1) 哪些液體可以令花朵變色？最快的是.....？第二的是？.....

答：沒有液體可以令花朵變色。

(2) 哪些液體令花朵死掉或枯萎？

答：醋

(3) 哪些液體令葉脈變色？

答：沒有

討論：

B(1) 你想到有什麼關連的實驗？那個實驗的目的是什麼？

答：用肥皂液加入有顏色的水，並把花倒轉。再嘗試令花變色。

B(2) 在這個實驗中，有什麼步驟可以改良，而令實驗更完善？

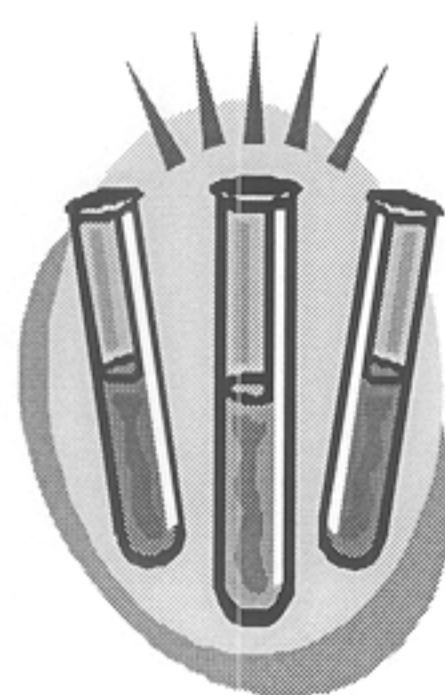
答：這個實驗是失敗的，花和葉脈都沒有變色。

我建議用肥皂加廣告彩，再把花倒轉（促進花快些變色），可能會成功。而且要在花莖的末端斜剪開小小，並要將花放在太陽和溫度適中的地方。還要用白色玫瑰，因為比較易上色。

小瑪的實驗

實驗目的：

找出哪一種液體令到花朵更快變得五彩繽紛。



需要的用具：

杯、白紙、鉛筆、擦膠、標籤。

需用的材料：

紅墨水、藍墨水、綠墨水、紅藥水、食物染色素(EGG YELLOW)、肥皂水、梳打粉(SODIUM BICARBONATE)和白醋。
康乃馨(20朵)、白玫瑰(20朵)

假設：

每朵花變色的速度都是一樣的

實驗過程：

把二十朵同樣的白玫瑰及十朵康乃馨分別插在十個杯中。把紅墨水倒進第一個杯中，加上四分之一清水。如此類推把各種不同的材料倒入十個杯中，每天觀察花和葉有沒有變顏色。

成功？ 失敗？

小鴻的實驗(白玫瑰)

實驗結果

實驗成功!

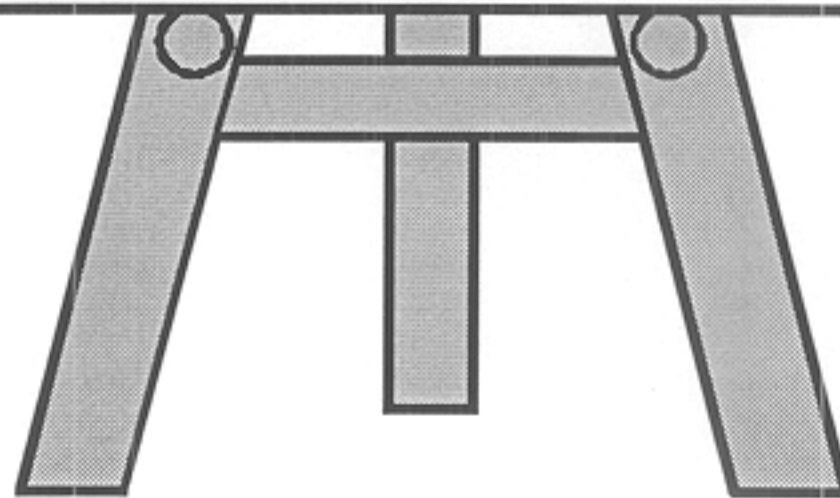


花朵種類：白玫瑰

材料	第一天		第二天		第三天		第四天		第五天		第六天		第七天	
	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉
紅墨水 <small>三小時後變色 ✓(1)</small>	✖	✓(1)	✓	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓
藍墨水 <small>三小時後變色 ✓(1)</small>	✖	✓(1)	✖	✓(2)	✖	✓(2)	✖	✓(2)	✓	✓(2)	✓	✓(2)	✓	✓(2)
綠墨水 <small>三小時後變色 ✓(1)</small>	✖	✓(1)	✓	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓	✓(3)	✓
紅藥水	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
藍藥水 (龍胆紫)	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
食物色素 (egg yellow) <small>三小時後變色 ✓(2)</small>	✖	✓(1)	✖	✓(2)	✖	✓(2)	✖	✓(2)	✖	✓(2)	✖	✓(2)	✖	✓(2)
藍墨水 (Super Quink-Parker)	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✓(1)	✖	✓(1)	✖	✓(1)	✖	✓(1)	✖
肥皂水	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
梳打粉 (Sodium bicarbonate)	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
白醋	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖

(1) 一些花瓣染上顏色
 (2) 全朵花瓣染上顏色
 (3) 花瓣開始脫落

✓: 開始變色
 ✖: 沒有變色



小鴻的實驗(白康乃馨)

實驗結果

實驗成功!

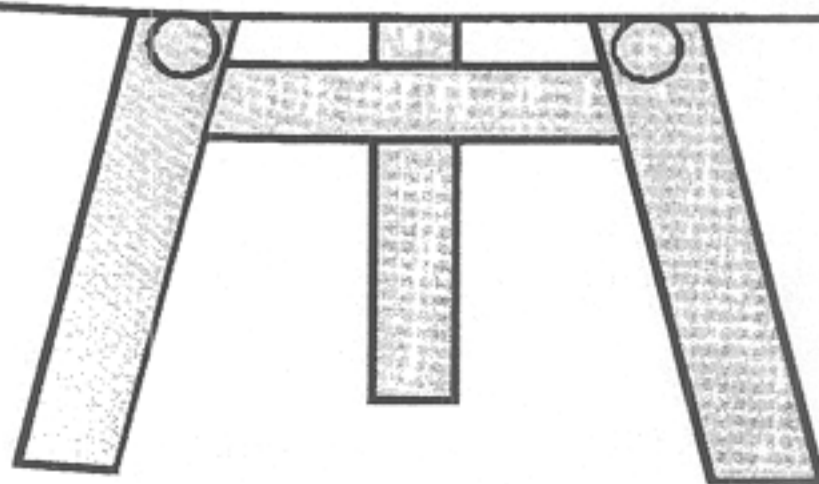


花朵種類：白康乃馨

材料	第一天		第二天		第三天		第四天		第五天		第六天		第七天	
	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉
紅墨水	✗	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✓	✓(1)	✗	(2)	✗	(2)	✗	(2)	✗
藍墨水	✗	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	(2)	✗	(2)	✗	(2)	✗
綠墨水	✗	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✓	✓(1)	✗	(2)	✗	(2)	✗	(2)	✗
紅藥水	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
藍藥水 (龍紫)	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
食物色素 (egg yellow)	✗	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
藍墨水 (Super Quink-Parker)	✗	✗	✗	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	(2)	✗
肥皂水	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
梳打粉 (Sodium bicarbonate)	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
白醋	✗	✗	✗	✗	(2)									

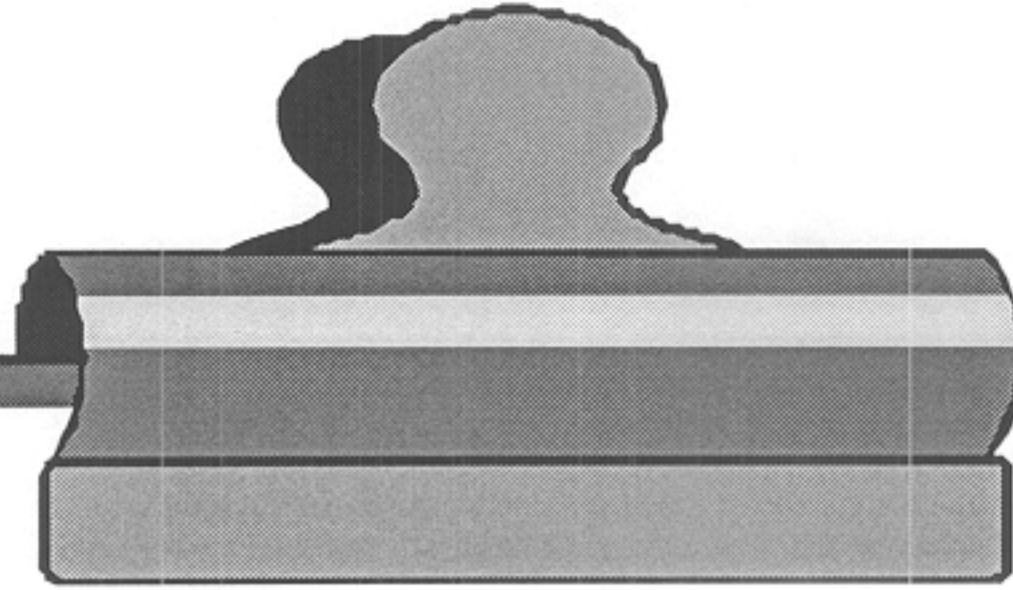
(1)一些花瓣染上顏色
(2)花瓣枯黃

✓: 開始變色
✗: 沒有變色



小鴻的實驗(白玫瑰+白康乃馨)

實驗結果及討論



實驗結果：

A(1) 哪些液體可以令花朵變色？最快的是.....？第二的是？.....

答：紅墨水、藍墨水、綠墨水、食物染色素、
藍墨水(Super Quick Parker)。最快的是綠墨水和
食物色素，其次是紅墨水、藍墨水。

(2) 哪些液體會令花朵死掉或枯萎？

答：白醋

(3) 哪些液體令葉脈變色？

答：紅墨水、綠墨水、藍墨水。

討論：

B(1) 這個實驗的結果有什麼作用？

答：我們可以令花朵變成其他顏色，如變成綠色玫瑰、
藍色玫瑰。

B(2) 你想到有什麼關連的實驗？那個實驗的目的是什麼？

答：把一枝花插在兩種不同顏色的液體中，使花朵
變成兩種顏色。

小璋的實驗

實驗目的：

找出哪一種液體令到花朵更快變得五彩繽紛。

需要的用具：

杯、白紙、鉛筆、擦膠、標籤



需用的材料：

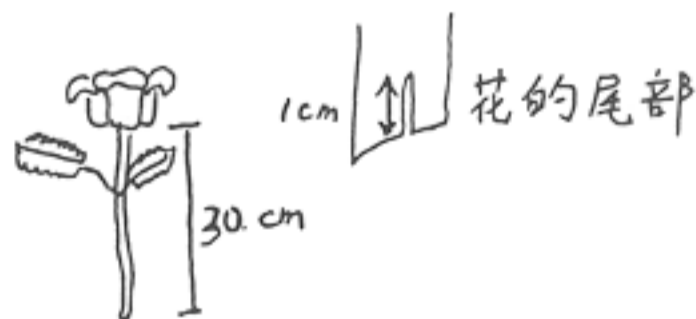
紅墨水、藍墨水、綠墨水、紅藥水、食物染色素(紅、橙、藍、綠)、白玫瑰(14朵)

假設：

每朵花變色的速度都是一樣的

實驗過程：

- 1) 先把十四朵同樣的花插在七個杯中。每杯兩朵，再把紅墨水(六滴)倒進第一個杯中，加上四分之一清水。如此類推把各種不同的材料倒入七個杯中，每天觀察花和葉有沒有變顏色。
- 2) 每朵花的長度都是三十厘米。而每朵花的尾部都用剪刀斜剪一個小口(大約1厘米)，使液體容易滲入。



- 3) 當花朵被染色之後，觀察老師用刀片破開的莖部及葉脈的情況。

成功？

失敗？

小瑋的實驗

實驗結果

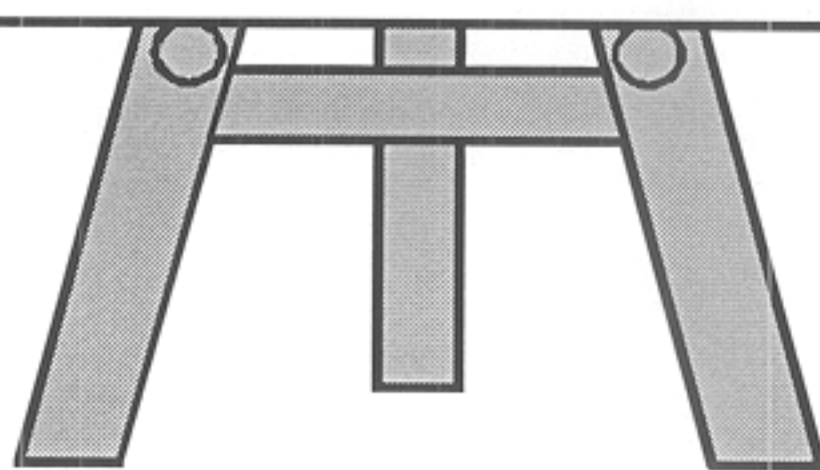
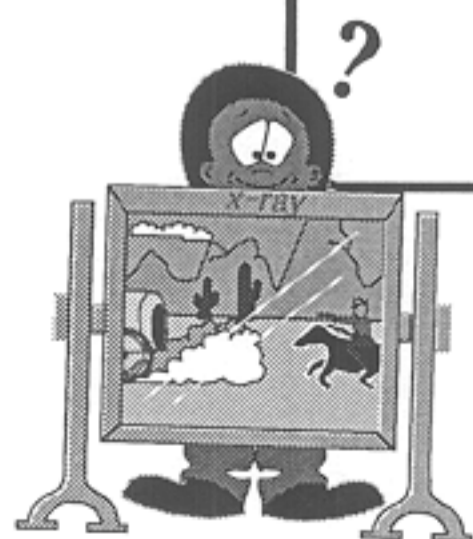
實驗成功！



花朵種類：玫瑰花

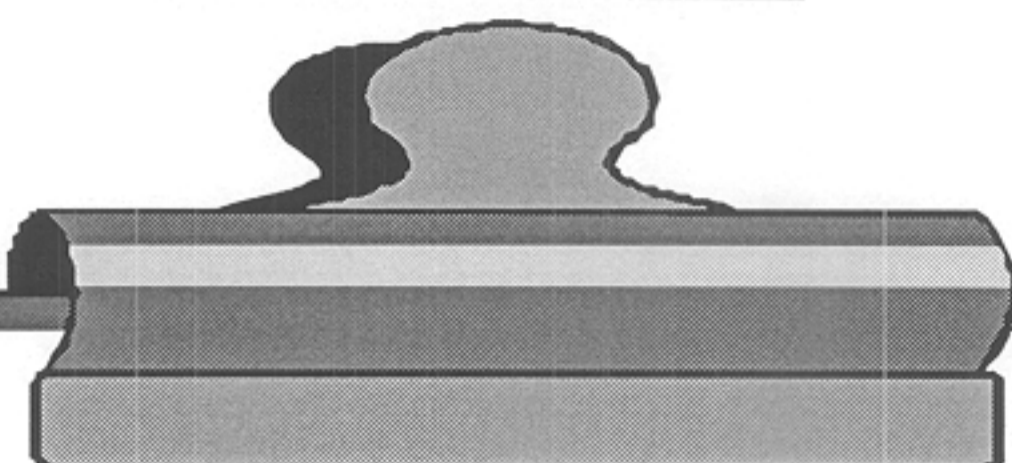
	第一天		第二天		第三天		第四天	
	花	葉	花	葉	花	葉	花	葉
紅墨水	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✓	✓(1)	✓
綠墨水	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗
藍墨水	✓ 花瓣的 邊緣變色	✗	✓ 花瓣的 邊緣變色	✗	✓ 花瓣的 邊緣變色	✗	✓ 花瓣的 邊緣變色	✗
紅色 食物色素	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✓	✓(1)	✓
橙色 食物色素	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✓
綠色 食物色素	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗
藍色 食物色素	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✗	✓(1)	✓

✓: 有變色
 ✗: 沒有變色
 (1): 整朵花變色



小瑋的實驗

實驗結果及討論



實驗結果：

A(1) 哪些液體可以令花朵變色？最快的是.....？第二的是？.....

答：所有顏料都可以令花朵變色。而紅色食物色素是最快令花變色的，第二是綠色食物色素。

(2) 哪些液體令葉脈變色？

答：綠色食物色素和紅墨水。

討論：

B(1) 這個實驗的結果有什麼作用？

答：可以令市面上所買到的花朵變成更多顏色，有助美化四周環境。

**THE
END**

綜合各實驗的總結

- 一. 你猜這個實驗的結果會是怎樣？
這個實驗的結果會是有些水性的顏料會被花吸收，令花變成顏料的色彩。
- 二. 整個實驗大約需要多少時間？
大約一個多星期。
- 三. 實驗中的花朵怎樣才算變色？
花瓣變成顏料的顏色才算。
- 四. 哪種液體會令花朵變色？哪種最快？
墨水、廣告彩加水、果汁、醋，以墨水最快。
- 五. 哪種液體會令葉脈變色？哪種最快？
墨水、廣告彩加水、果汁、醋，以墨水最快。

	令花變色	速度 (1-最快, 7-最慢)	令葉變色	速度 (1-最快, 7-最慢)
墨水	✓	1	✓	1
廣告彩和水	✓	2	✓	2
汽水	✗	✗	✗	✗
果汁	✓	4	✓	4
醋	✓	3	✓	3
油	✗	✗	✗	✗
檸檬茶	✗	✗	✗	✗

圖表一第四及第五題

問答精華

問：做實驗時你們發現有些實驗會成功，有些就失敗，你們知不知道原因？

答：有些顏料的顏色淺，有些深，有些花的顏色不明顯和有些花根本不易上色。而在其中一個實驗做少了一些東西，就是花的末端沒有將斜剪一個小口，讓花吸有顏色的水。

問：莖的長短對實驗結果有沒有影響？

答：有，我們從資料知道，及自己做實驗時亦得出這樣的結果。

問：可否令花變回原色？

答：不知道，可能會。

問：在經濟上來說，這個實驗有沒有價值？

答：可以賺錢，但我們年紀太小啦。

問：若我飲了顏料水，我們的臉會否變色？

答：會，但只是會變紅色，因為是驚到臉變紅色。

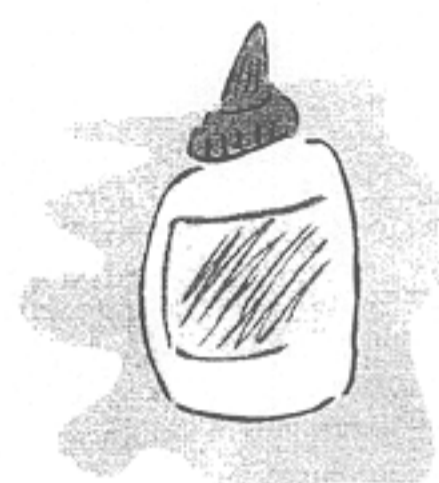
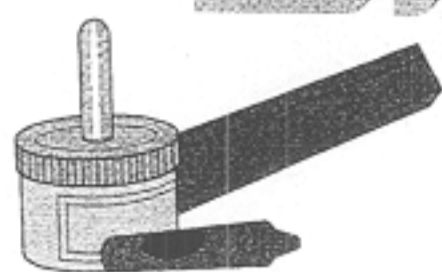


編者的話

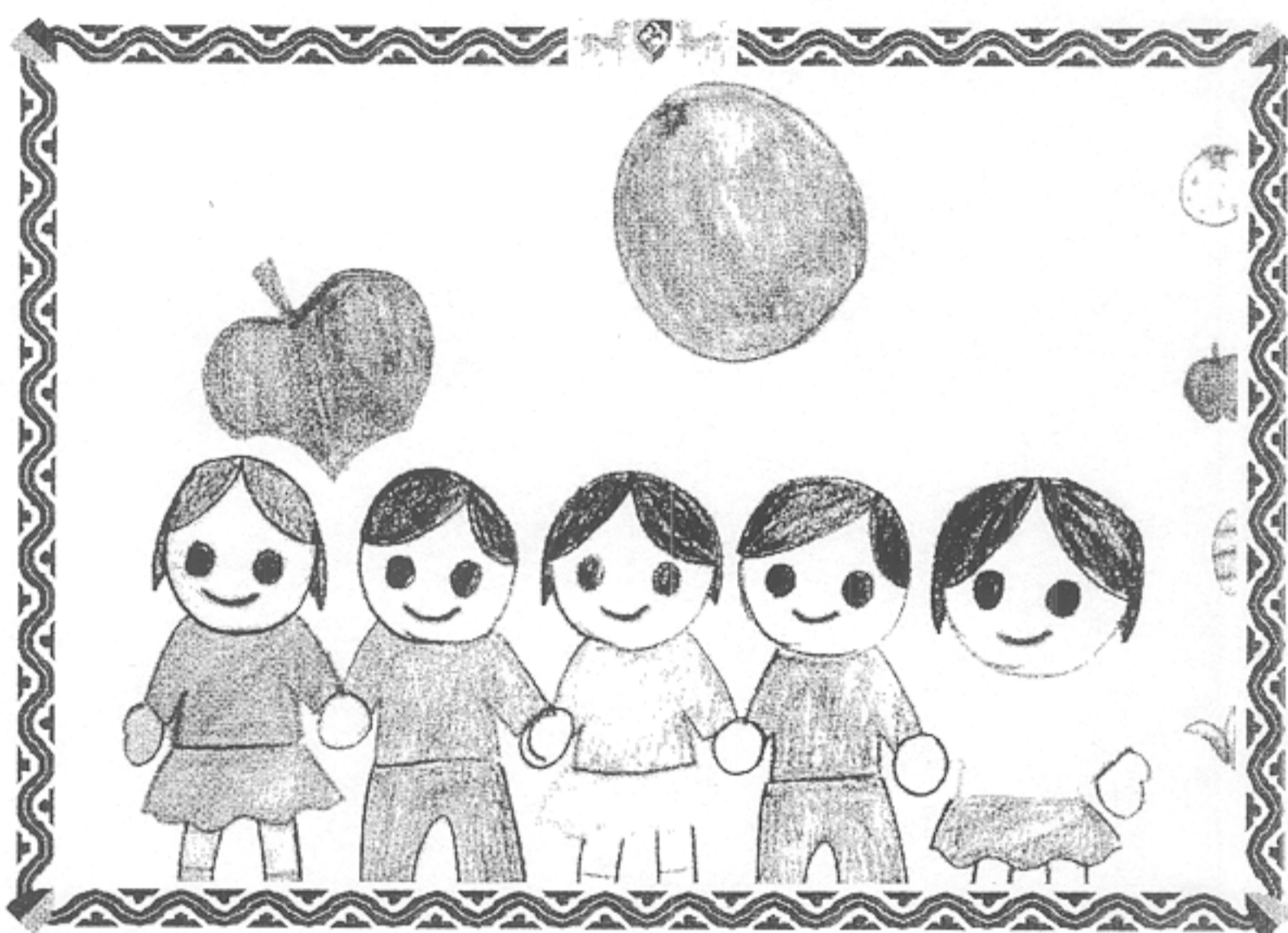
這個探究活動顯示出學生解決問題的技巧。最初他們把花浸在不同顏色的液體中，觀察到花朵沒有改變顏色。於是想出解決方法，就把莖的末端剪開，以幫助液體的吸收。此外，學生也明白到公平測試的重要性，而選取大小一樣的花來進行實驗。



自製漿糊



英賢學校



學生：
陳雅詩
黎家友
李傳德
蘇培基
曾培燕
黃基珊



簡介：

學生利用一些天然的物料作為漿糊，以實驗形式找出哪些物料較適合用作漿糊，與及分析該物料作為漿糊的有效程度。

內容：

- 選擇主題
- 實驗目的
- 實驗前的準備
- 實驗過程
- 觀察及記錄方法
- 黏貼力的評定準則
- 實驗結果
- 分析結果
- 討論
- 結語

選擇主題

常識科的老師在四、五、六年級的同學中挑選了共六位同學參加這個專題設計比賽。我們利用溫習堂的時間討論這專題比賽的內容。我們每人輪流提出平日所觀察到的有趣現象，例如：「為什麼飛機能在空中飛行？」、「為什麼吃麵時湯的份量會愈來愈少？」、「為什麼我們的手臂能伸縮？」...等的問題。其中，四年級的李傳友同學提出的問題最為我們感興趣：「我們在勞作堂時用的漿糊，為什麼能黏貼東西呢？」最後，所有組員一致贊成對這個的題目作進一步的探究。而老師則提議我們到圖書館找尋有關的資料。

有組員在公共圖書館找到了與主題有關的資料。其中一書的名稱是《自然與原子》，另一本則是《知識科學百科全書—青少年知識文庫》。讀完了這兩本書有關漿糊的部份後，我們才知道不論是天然材料或現成漿糊，都是利用化學原理製成。由於我們還未學習及未能理解有關的化學知識，所以我們決定將今次實驗的重點放在用天然材料來調製漿糊的方法及分析其黏貼力。

天然漿糊的製作材料可從動物及植物中提取。原來哺乳類動物及魚類的骨中包含動物蛋白質，可用作製漿糊之用。而凡含有豐富澱粉質的植物，如粟米、百合、薯仔、芋頭，只要被碾細、煮熟後都有大量的澱粉糊，使其有黏性。

除了以上的材料外，據我們日常觀察所得，蜜糖、果汁，似乎都具有黏性，或可用作調製漿糊。既然知道了可作調製漿糊的材料，我們決定親自製作漿糊，進行實驗，找出具最強黏力的天然漿糊。

實驗目的

總結我們的資料及日常生活的觀察，我們提出以下的假設：「一些日常生活可得的天然材料，可用作調製漿糊，以黏貼紙張、木條、膠片、發泡膠或布塊。」

由於麵粉可以用作調製漿糊已廣泛為人所知。所以我們會嘗試用其他材料—蜜糖、橙汁、百合、粟米粉、芋頭等來測驗它們個別對各種物質之黏貼能力。另外，我們亦會比較以上天然漿糊與化學漿糊，看看兩者的黏貼力有否差異。

實驗材料

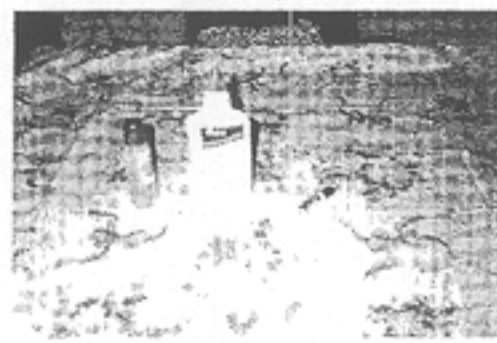
天然材料：

- | | |
|-------|-------|
| (1)蜜糖 | (2)橙汁 |
| (3)百合 | (4)粟粉 |
| (5)芋頭 | (6)蘋果 |



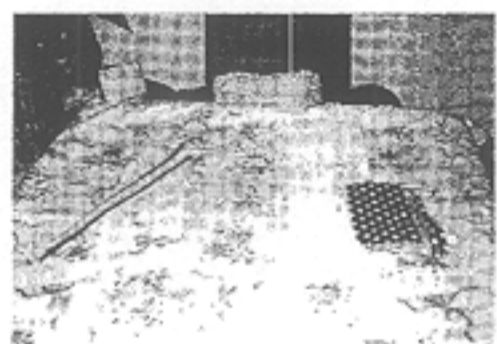
化學黏貼劑：

- | | |
|--------|--------|
| (1)膠水 | (2)白膠漿 |
| (3)萬能膠 | |



黏貼對象：

- | | |
|-------|---------|
| (1)紙張 | (2)雪條棍 |
| (3)膠片 | (4)發泡膠塊 |



工具：

- | | |
|-------|--------|
| (1)煲 | (2)攪拌器 |
| (3)量器 | (4)水 |
| (5)毛筆 | (6)爐火 |

實驗前的準備



(一)：先將個別材料製成天然漿糊

蜜糖—不需加水

橙汁—將鮮橙榨汁

百合一將鮮百合加水，再煮成糊狀

粟米粉—先將粟米粉加一點冷水，把它調勻，略攪片刻，然後再加些熱水，一邊加熱，一邊不斷攪拌。

芋頭—煲軟後再切細，用攪拌機攪至糊狀。

蘋果—去皮後再切細，用攪拌機攪至糊狀。

天然漿糊製成後，再準備市面上能買到的膠水、白膠漿和萬能膠

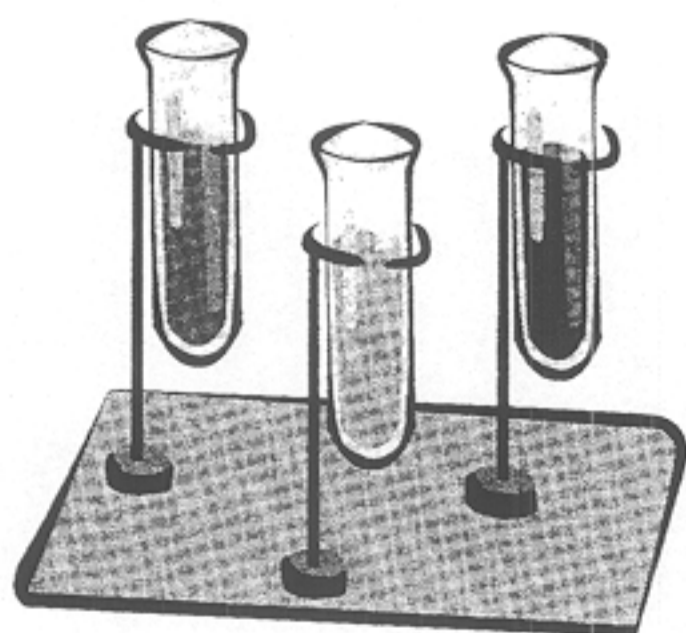
(二)：將個別漿糊作黏貼力的測試

A. 先預備2張面積相同的紙、2條雪條棍、2塊膠片、2塊發泡膠及2塊布碎，再用蜜糖漿將每對的物料貼上。

B. 重複步驟A，但用以上剛製成的不同漿糊。

C. 亦將每對物料貼上而不塗上任何漿糊，作為對照實驗。

D. 每份材料的面積為11.5cm X 1cm，待漿糊乾了(2小時後)，再測試其黏貼能力。將結果填在預備好的表格中。



實驗過程

由於製作漿糊的過程需要爐火及攪拌機，所以在農曆新年假期中，我們到老師家中進行實驗。我們依照事先設計的實驗程序進行。



已預備好的物料和漿糊



在不同的黏貼對象塗上預備好的各種黏貼劑



觀察及記錄方法

二小時後，我們準備將實驗結果記錄下來。但我們遇到的問題是如何測試各種漿糊的黏貼能力。經過一番討論後，我們定下以下測試方法及黏力評定標準：

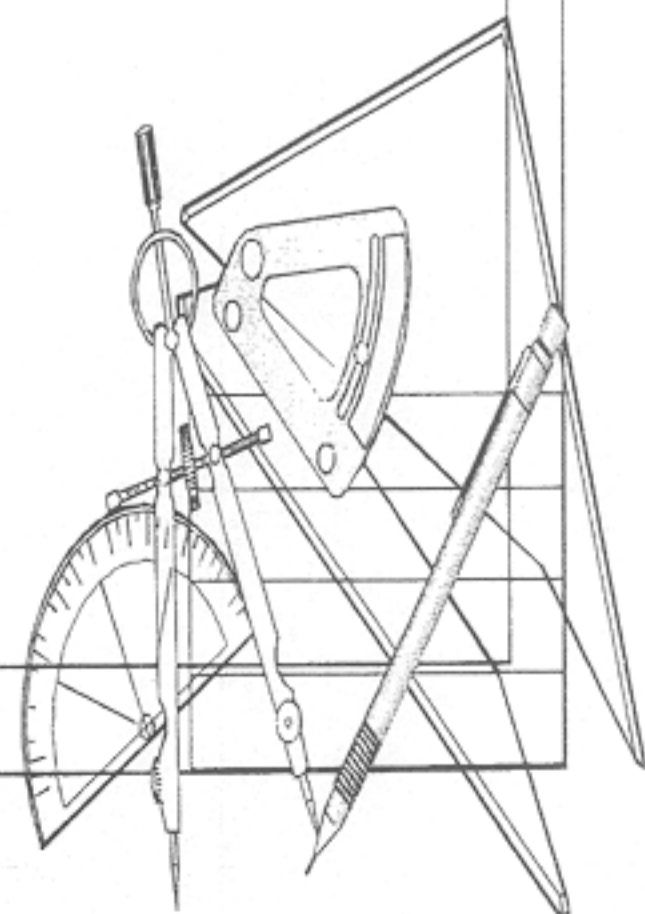
X(沒有黏力)一拿起任何一組黏貼物件的其中一張，若另一邊自動跌下，則評該漿糊為沒有黏力。用同樣方法檢驗其他項目。

剩餘有黏力的實驗項目，就請一位組員儘量以相同的力搖動。最早被搖動至分開的物料，便被評為黏力最低，以一個圓點「●」來表示其黏力程度。如此類推。

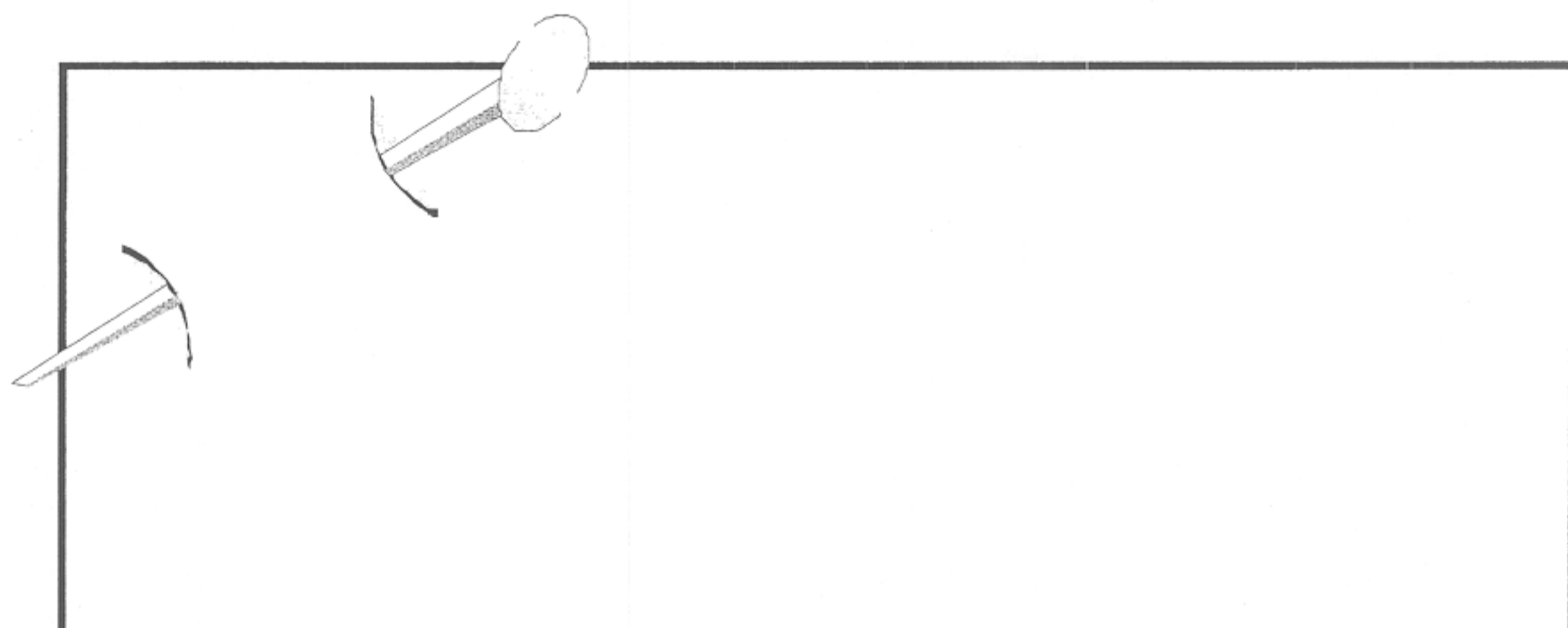
若組員搖動達30次而物料尚未被分開，組員會停止搖動，並評定有關的漿糊為黏力最強。

(結果會記錄在以下的表格中)

漿糊類型 \ 黏貼物料	紙	木	膠	布	發泡膠
蜜糖					
橙汁					
百合					
粟粉					
芋頭					
蘋果					
膠水					
白膠漿					
萬能膠					
對照實驗 (沒有任何漿糊)					



黏貼力的評定準則

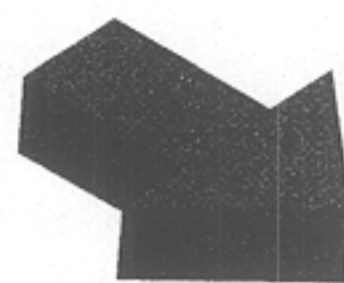
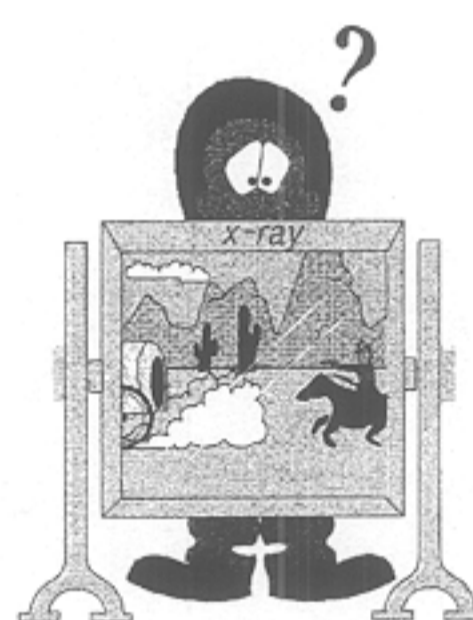


<u>搖動次數</u>	<u>黏貼力</u>	<u>表示符號</u>
0	沒有黏力	— X
1 - 5	最低黏力	— ●
6 - 10	低黏力	— ● ●
11 - 15	中度黏力	— ● ● ●
16 - 20	強度黏力	— ● ● ● ●
21 - 25	更強黏力	— ● ● ● ● ●
26 - 30	最強黏力	— ● ● ● ● ● ●

實驗結果



項目	天然漿糊	黏貼對象	紙	木	膠	布	發泡膠
1	蜜糖		*26	2	14	0	8
2	橙汁		10	1	1	1	1
3	百合		30	2	3	5	30
4	粟粉		3	0	1	1	30
5	芋頭		30	30	3	30	1
6	蘋果		15	1	1	1	1
7	膠水		30	30	5	30	8
8	白膠漿		30	30	8	30	30
9	萬能膠		30	30	30	30	30
10	對照實驗	(沒有任何材料)	0	0	0	0	0



*搖動次數



項目	天然漿糊	黏貼對象	紙	木	膠	布	發泡膠
1	蜜糖		●●●●	●	●●●	×	●●
2	橙汁		●●	●	●	●	●
3	百合		●●●●	●	●	●	●●●●
4	粟粉		●	×	●	●	●●●●
5	芋頭		●●●●	●●●●	●●	●●●●	●
6	蘋果		●●●	●	●	●	●
7	膠水		●●●●	●●●●	●	●●●●	●●
8	白膠漿		●●●●	●●●●	●●	●●●●	●●●●
9	萬能膠		●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
10	對照實驗	(沒有任何材料)	×	×	×	×	×



結果分析

項目	天然漿糊材料	黏貼力分析
1	蜜糖	最適合用來黏貼紙張及膠片
2	橙汁	總括來說，不是一種有效的黏貼劑
3	百合	最適合用來黏貼紙張及發泡膠
4	粟粉	最適合用來黏貼發泡膠
5	芋頭	對紙張、木條及布塊具最強黏力，是最佳的天然漿糊
6	蘋果	對紙張具中度黏力
7	膠水	最適合用來黏貼布塊、紙張及木條
8	白膠漿	除對膠片外，對其他質料(布、紙、木、發泡膠)均具強黏力
9	萬能膠	對所有試驗質料(膠、布、紙、木、發泡膠)均具強黏力
10	對照實驗	證明在沒有任何漿糊的情況下，質料不會存有任何黏貼力



討論

其實這個實驗只是一個初步探究黏貼力的實驗。實驗的設計及過程仍有不足之處，需要改良。而這些不足之處亦可構成將來進一步探究的科學題材。

(1)我們將黏貼時間定為2小時，當所有材料乾透才進行黏力測試。這樣，我們便不知道那一種天然漿糊或化學黏貼劑最快乾及可用。因此，在將來的實驗中，可測試時間長短對黏貼力的影響。

(2)我們沒有量度每種天然漿糊的濃度。譬如於一個橙汁濃度有別於一個百合加水煮後的濃度。若能有足夠的知識和技術，在這方面加以控制及量度，實驗結果必會更準確。

(3)我們所用量度黏貼力的方法，已是經過多翻討論後選出來的。我們曾經想過用重量來測試黏貼力，即是在每份材料加上重量的法碼，能承受最重的法碼而仍黏合的，便具最強黏力。但後來在實際量度時做不到，才轉用以一個組員的搖動力來測驗各項目的黏貼力。這方法的缺點是：不同的人手會有不同的搖度，我們亦不能保證每次的搖動力度是絕對相同。所以我們的測試方法不能作為一個公用標準。



討論(續)

(4)我們測試的黏貼對象亦欠代表性。例如紙張可分多種—卡紙、瓦通紙、縐紙、馬拉紙……，而我們只是選擇各類物料的其中一種來進行測試。我們不能概括地說，如芋頭能黏貼雪條棍，便能黏貼各式各樣的木材。因此，將來的實驗可使用不同的質料作黏貼對象。

(5)我們知道芋頭、百合、蘋果均具有豐富的澱粉質。但實驗結果顯示芋頭及百合的黏力遠高於蘋果。我們推測差別可能是由於芋頭及百合曾被加熱，而蘋果則沒有。因此以後的實驗可在這方面作探究。

(6)爲了貼合題目，我們實驗沒有再探究哪些物質可作天然漿糊的溶劑。相信將來的實驗可在這方面進一步探究。

結語

我們的實驗目的是測試一些日常生活可得的天然材料，用作調製漿糊，以黏貼紙張、木條、膠片、發泡膠或布塊的效果。實驗結果證明我們調製的天然漿糊(包括蜜糖、橙汁、芋頭、蘋果、粟米粉及百合)都具黏貼力，只是它們個別對不同物質呈不同的黏貼力。

既然以上天然漿糊均具黏貼力，我們會問：「究竟能否將它們應用於日常生活中，甚至代替化學黏貼劑？」我們做了一個比較表，來看看天然漿糊及化學黏貼劑的優點和缺點。(請參照後頁的比較表)。

從比較表中可見化學黏貼劑較自己調製的天然漿糊方便及省時。在這個分秒必爭的社會中，似乎人們仍會選擇使用化學黏貼劑。至於學懂調製天然漿糊亦是一門有趣的手藝，且在沒有化學黏貼劑時，亦可用作解決燃眉之急。

結語

天然漿糊	
優點	缺點
(1) 調製漿糊是一門有趣味的手藝。 (2) 當沒有化學黏貼劑時可用來解燃眉之急。	(1) 在夏天，空氣中飄蕩着的霉菌，會在漿糊上停留，長出綠色的毛，使漿糊發霉，發臭。 (2) 在冬天，漿糊沒幾天便變乾，結成硬塊，不能用來糊信封，貼郵票。 (3) 調製需要時間，亦較骯髒。

化學漿糊	
優點	缺點
(1) 價錢廉宜。 (2) 即買即用，節省時間。 (3) 清潔。 (4) 容易攜帶。 (5) 不霉——人們在漿糊裏加了些殺菌劑，如水楊酸...。 (6) 加入漿糊的甘油善於吸收水份，使化學漿糊不會乾。	(1) 不環保，盛載黏貼劑的多是塑膠製品，用完即棄。

問答精華

問：天然漿糊中能黏貼東西的主要成份是什麼？

答：澱粉

問：是不是只要物料有澱粉就有黏同力？

答：還要將它煮熱，加熱和加水令澱粉從物料中煮出來。

問：在實驗中，哪些天然漿糊黏貼性最好？

答：百合和粟粉。

問：當實驗失敗時，你們得到什麼教訓？

答：物料份量多少的控制，例如蜜糖太稀就沒有黏力。

問：有沒有看過買回來的現成漿糊是什麼成份？

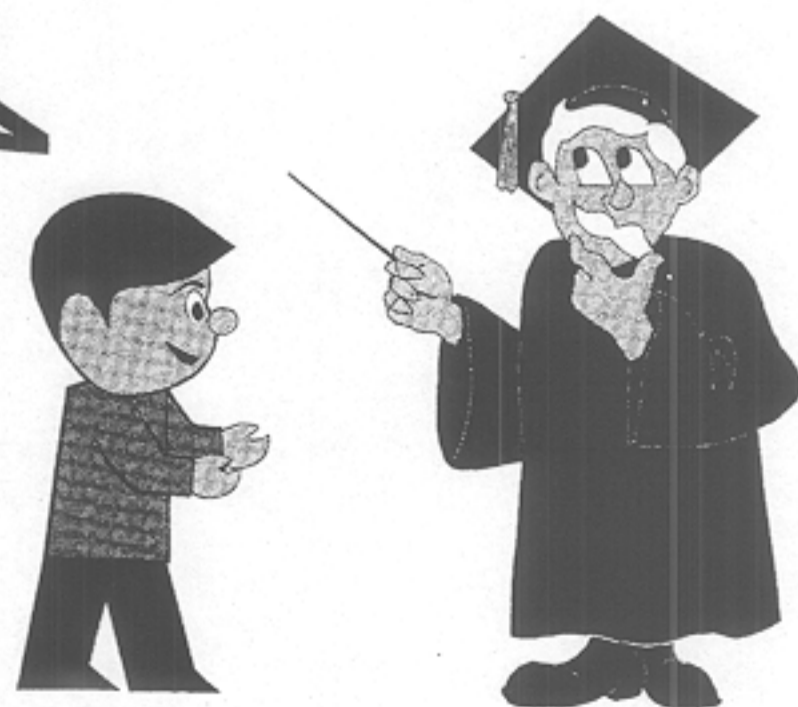
答：有看過，但看不明白當中是什麼。

問：這個實驗，給你們有什麼啓示，怎樣應用在日常生活中？

答：當沒有現成的漿糊時，可以用它來暫代。

問：如果將天然漿糊吞下，會否黏著腸胃？

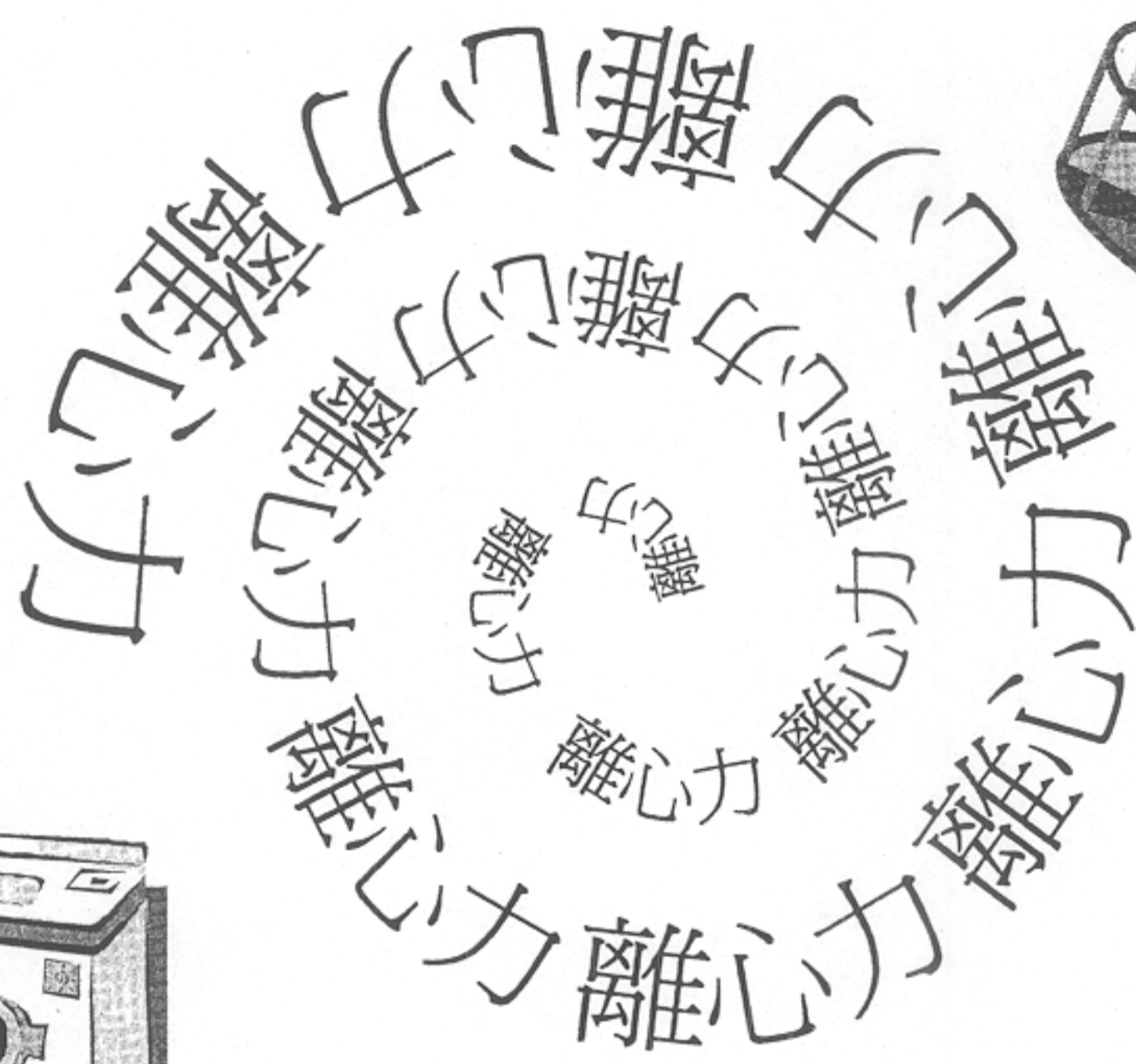
答：胃中有東西將它溶化。



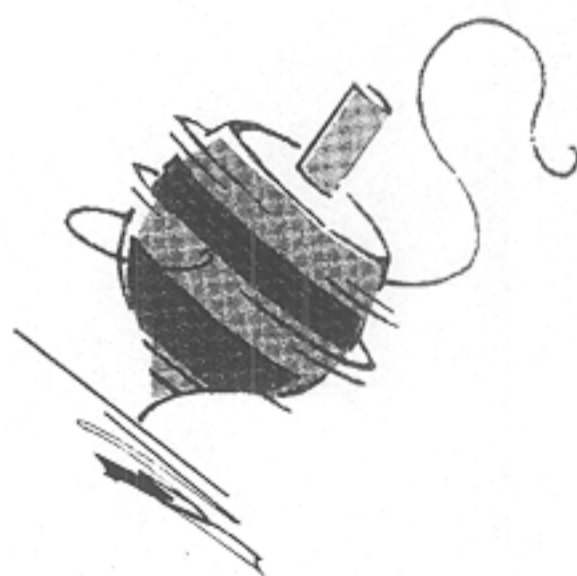
編者的話

從學生的報告中顯示他們明白「操作性定義」在探究活動中的重要性，學生在比較黏貼力時會用搖動次數令物料分開來決定黏貼力的強弱。學生也能體會到從實驗結果中，出現不少新的疑問，而要進行更多的探討。





聖公會靜山小學



學生：
 王妙娟
 卓凌彩
 蔡淑敏
 黃佩璿
 盧家薇
 鄭琮芷
 曹音凡

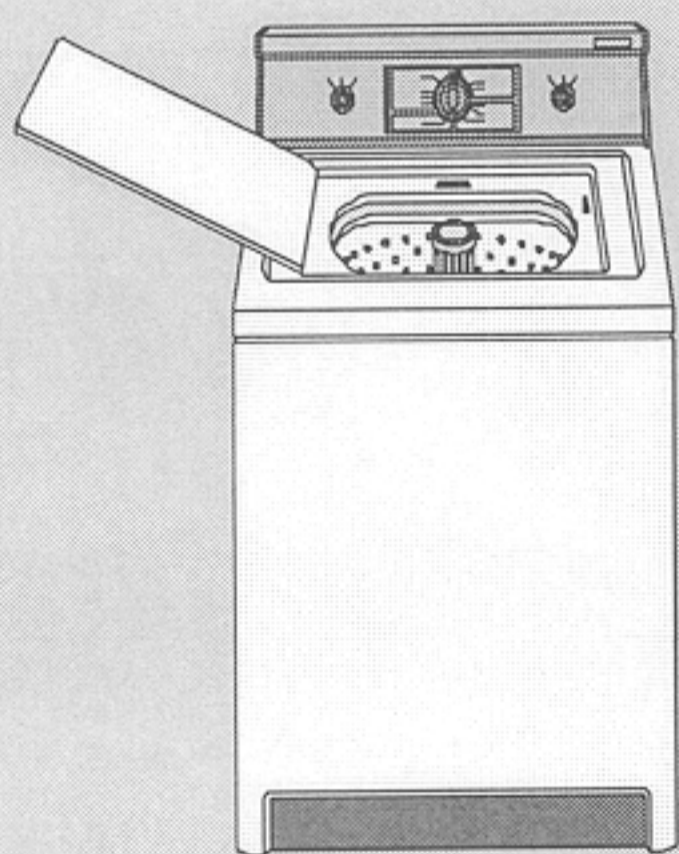
徐建僖
 江麗螢
 劉亦鵬

簡介：

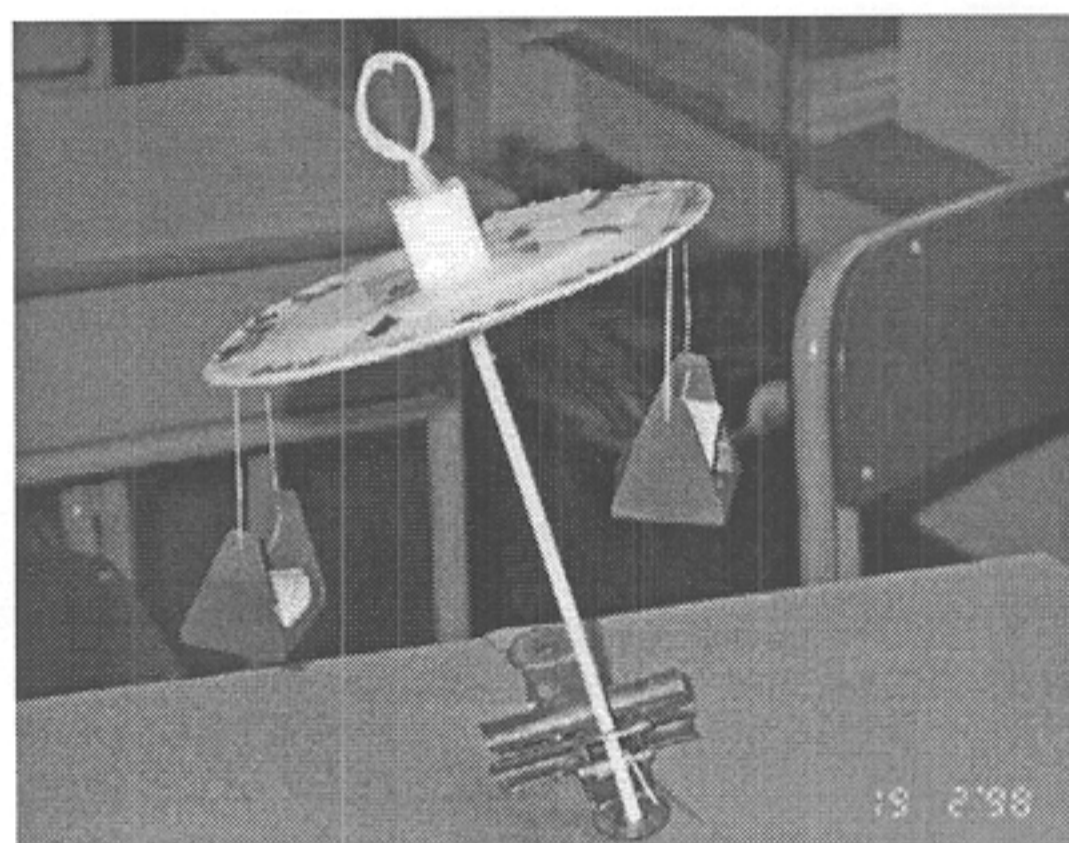
以一些日常生活中學生接觸到的東西或玩具，去解釋什麼是離心力。

引言

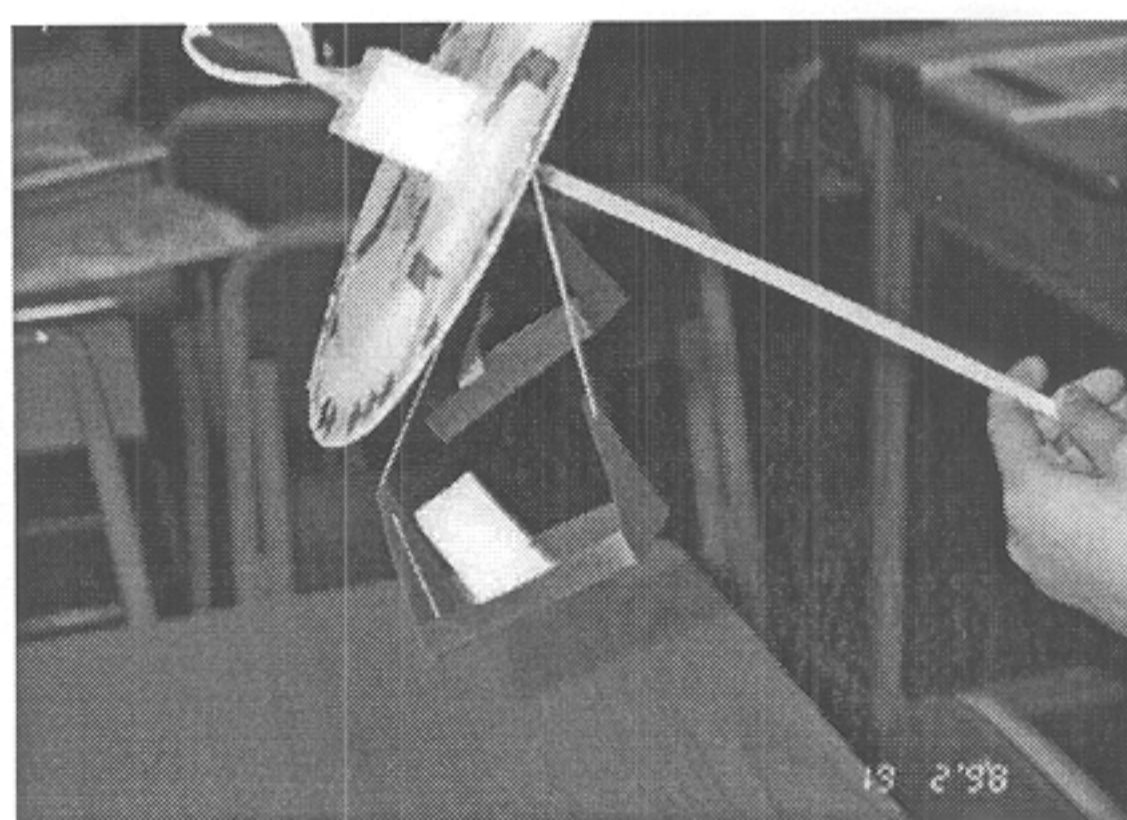
離心力(Centrifugal Force)被廣泛地應用在日常生活中，但多不為人注意。洗衣機和乾衣機內的滾筒、體育項目中的鍊球、遊樂場內的「過山車」、「旋轉鞦韆」、「團團轉」等等，都是應用離心力而設計的，甚至火車急轉彎時乘客所感受到的向外傾斜力，都是離心力。人們在離心力的作用力下，感受到速度、刺激、緊張，雖然險象環生，但又愛不釋手。一班小學生基於對離心力的好奇，以及參考一些書籍，嘗試製作一個利用離心力的玩具模型。在製作的過程中，他們不單更加了解離心力的概念，且體會到互相合作的重要性和團隊精神。



這是一班小學生所作的玩具，它是這樣的：



當竹簽轉動時，紙碟旋轉帶動遊覽船進行圓周運動，這時便有一股離心力施於遊覽船及其內的紙人(兩者並非相連)，紙人即使在橫放的位置，也不會跌落。接著，一面轉動紙碟，一面將竹簽逐漸傾斜，如下：



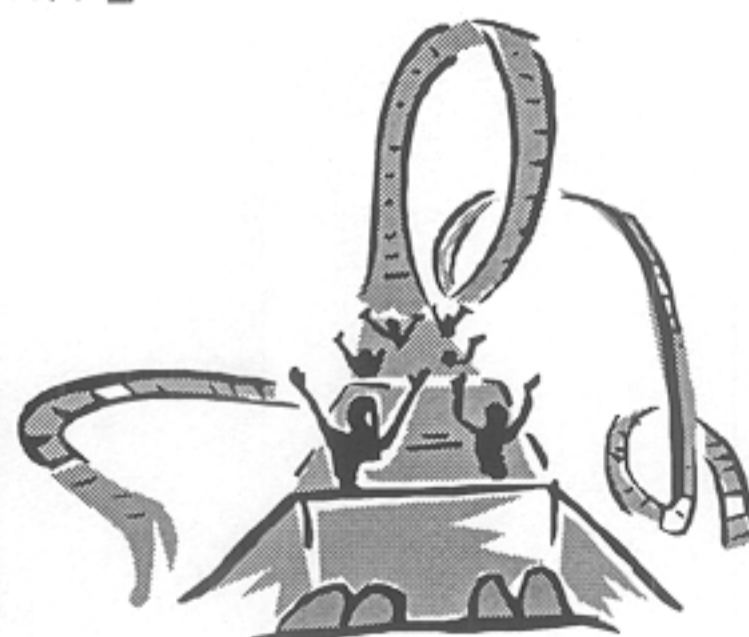
讓遊覽船以直立形式旋轉，若以高速轉動，遊覽船和紙人在最高處倒立時，頭朝地，也沒有掉下來，這是離心力的緣故。

實驗過程

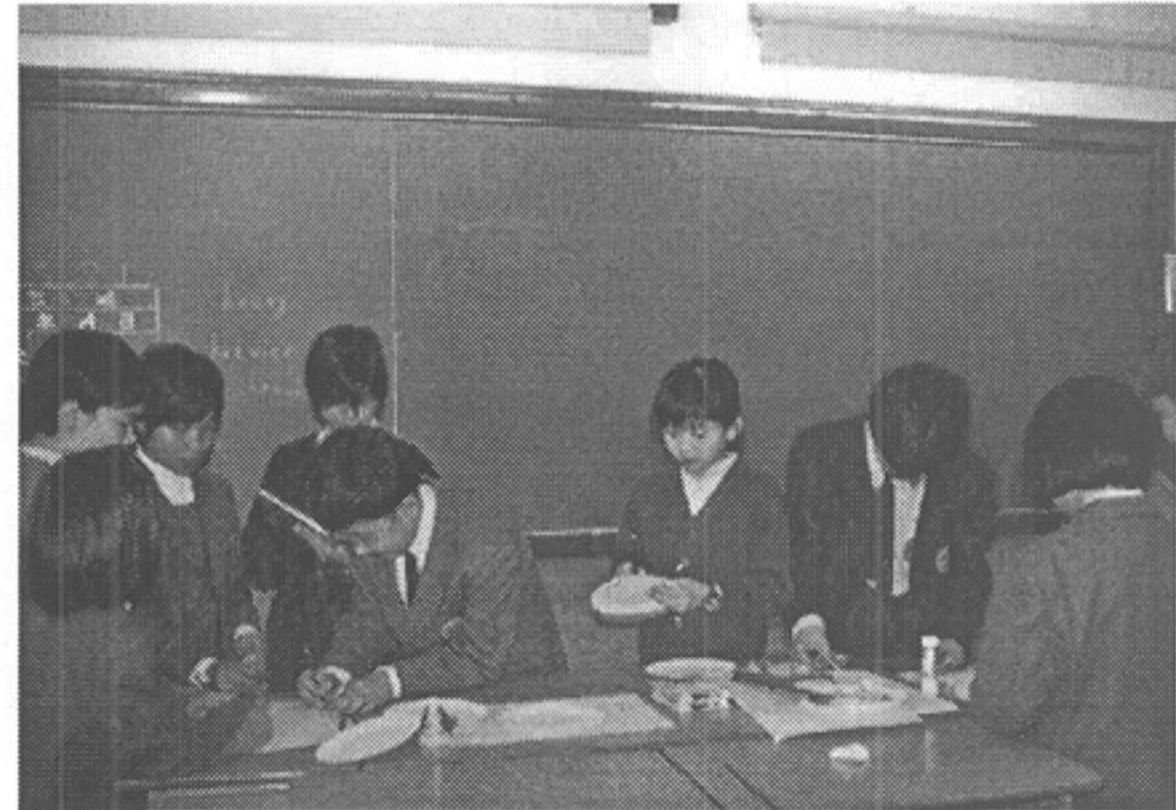
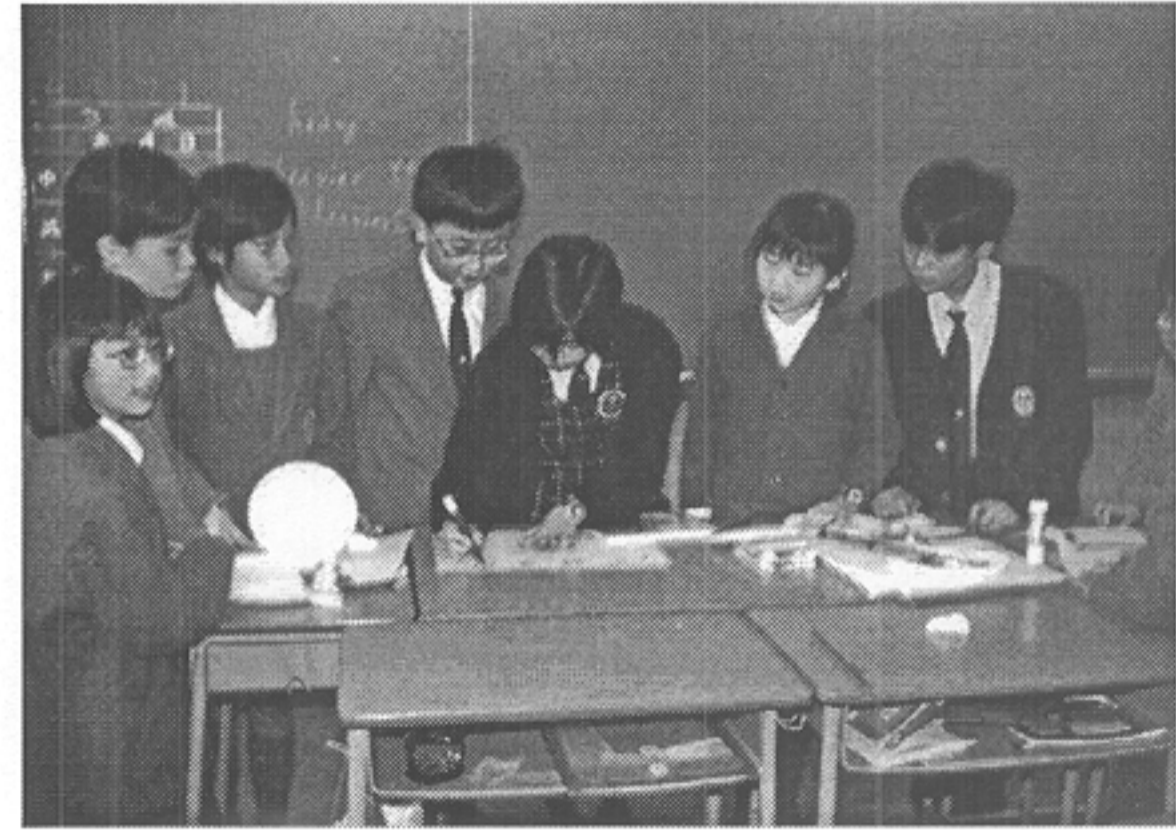


同學在圍觀一些照片，照片是一位同學在海洋公園玩機動遊戲，如過山車、八爪魚、飛天鞦韆時拍攝的。同學留意到過山車在三百六十度高速旋轉時，人和車也不會掉下，覺得十分神奇，因而引發他們的好奇心。他們尋根究柢，向老師求教，同學參考老師的意見、書籍、相片和一現成玩具後，決定用離心力的原理自製一玩具模型—「遊覽船」。

同學們在熱烈地討論



製造遊覽船的過程



試驗過程

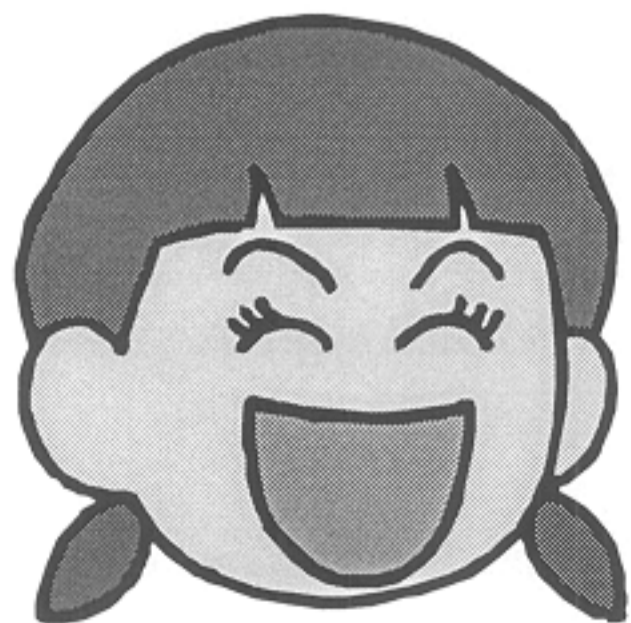
各人爭相把玩，但發現因玩具遊覽船的繩子太長，纏著竹簽，未能達致預定效果。Q博士以紀錄表形式，將一切差錯記下，作為改善之用。如是者，經歷了三次失敗。



錯誤項目

1. 繩子太長
2. 沒有欄杆
3. 沒有固定物

Q博士著同學再做一個繩子要短些的遊覽船。不久，另一組同學也完成了一具玩具，但因遊覽船沒有欄杆而失敗。最後，Q博士鼓勵兩組同學合力製作。結果，玩具模型因沒有固定物而失敗。學生吸取失敗經驗後，破釜沉舟，屢敗屢戰，有同學更提議把玩具裝飾一下，使它既實用又美觀。他們終於成功了！





同學興高采烈地爭相把玩製成品。



其中有一名同學想到以玩具作兩項比賽：

比賽項目	細則
旋轉玩具	旋轉速度、持久、上下左右各方向
外形設計比賽	外形(如ET、獅子)、顏色配搭、繪畫線條細緻

各同學十分雀躍，各有意見，或說以恐龍、獅子、ET、太空船等作外形設計。最後，更一起購買材料和到圖書館找尋設計靈感。

**THE
END**



參考書目：
 小林卓二《科學DIY --- 反轉實驗室》1994：明窗出版社
 井川憲明《牛頓科學研習百科》1992：牛頓出版社

問答精華

問：有沒有試過不同長度的線來製作玩具，如何決定哪一條線最好？

答：有試過，最合適的線是量度和試出來的。

問：儀器轉得快慢有沒有分別？

答：有分別，例如開始時轉得快，公仔就很容易被跌下來。

問：整個實驗是否同學們自己設計，還是有其他人幫手？

答：同學們一起設計，老師亦會給意見。

問：在整個實驗中，大家學到些什麼？

答：有關科學的東西，離心力以前未學過，現在對離心力清楚明白多一點。

問：實驗的道具轉動時有快有慢，但有沒有留意繩的粗幼有沒有影變？

答：會有影變，如果線太幼，轉動時會斷。



編者的話

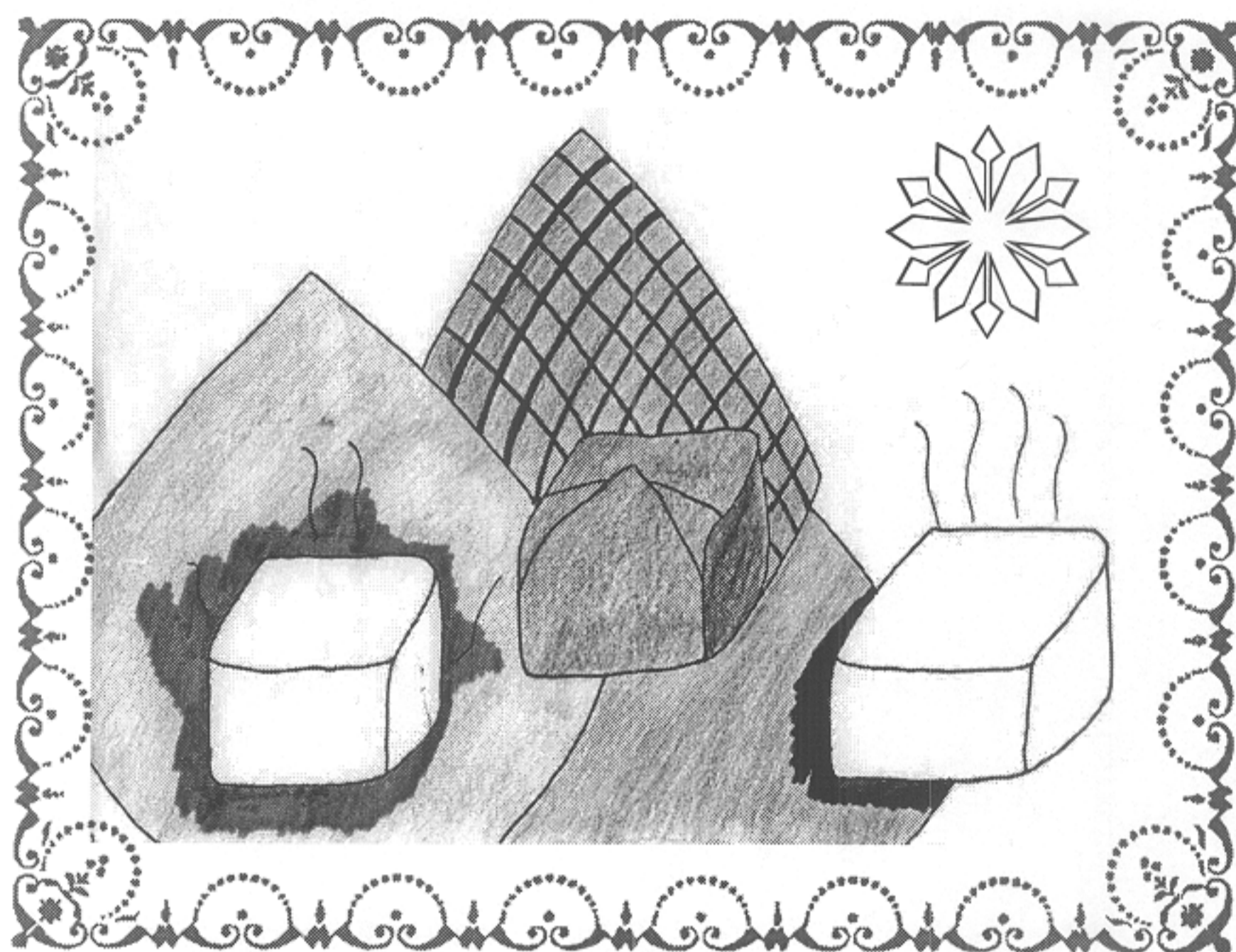
這是一個用話劇形式來介紹「離心力」玩具的試製過程。假若同學能夠把克服「錯誤項目」的數據公諸於世，那麼讀者便可以分享同學在探究過程的苦與樂。



把冰塊包住



佛教慈航學校上午校



學生：
啟婷
茹恆
為
運姿
寶智
卓
莊虞
陳劉
潘



簡介：

用實驗找出一—當冰塊被不同的布包著，其溶化時間是否有改變。

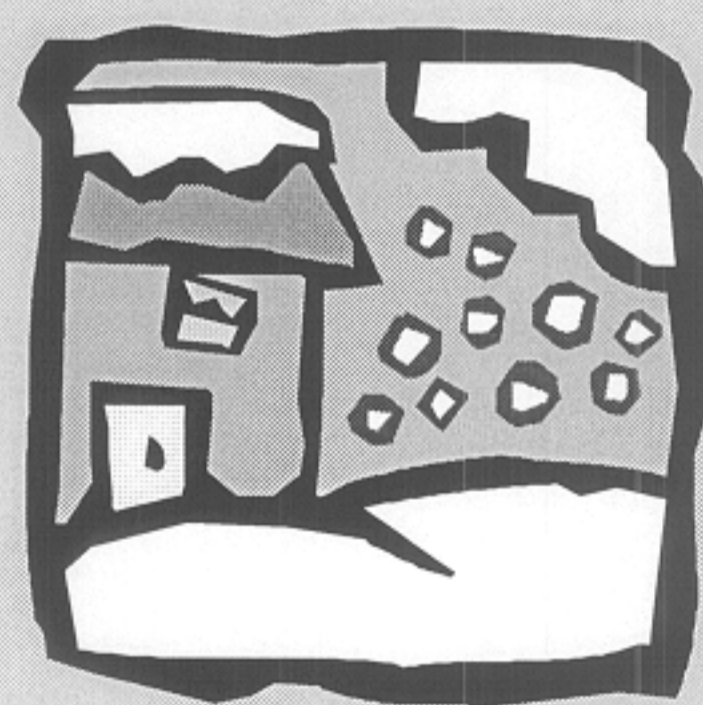
內容：
引言
實驗目的
實驗前準備
實驗過程
實驗結果及分析

引言

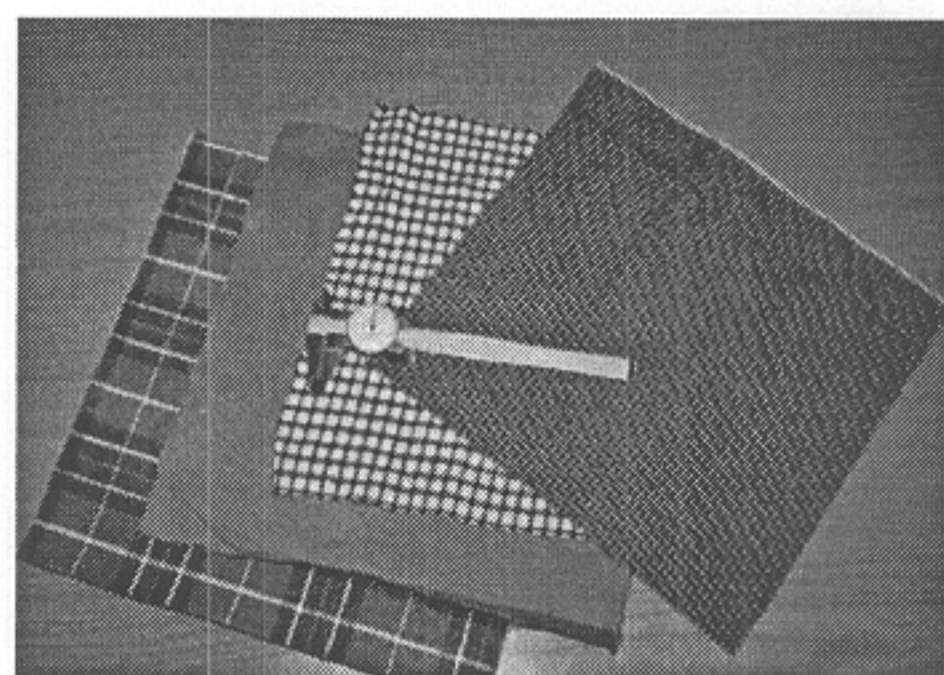
有一次，我們看見人們運送冰時，用一張厚布把冰包著，大家都感到疑惑，各人都在猜測用厚布把冰包著的原因。因此，其中一位同學提出做實驗來找出答案。

實驗目的

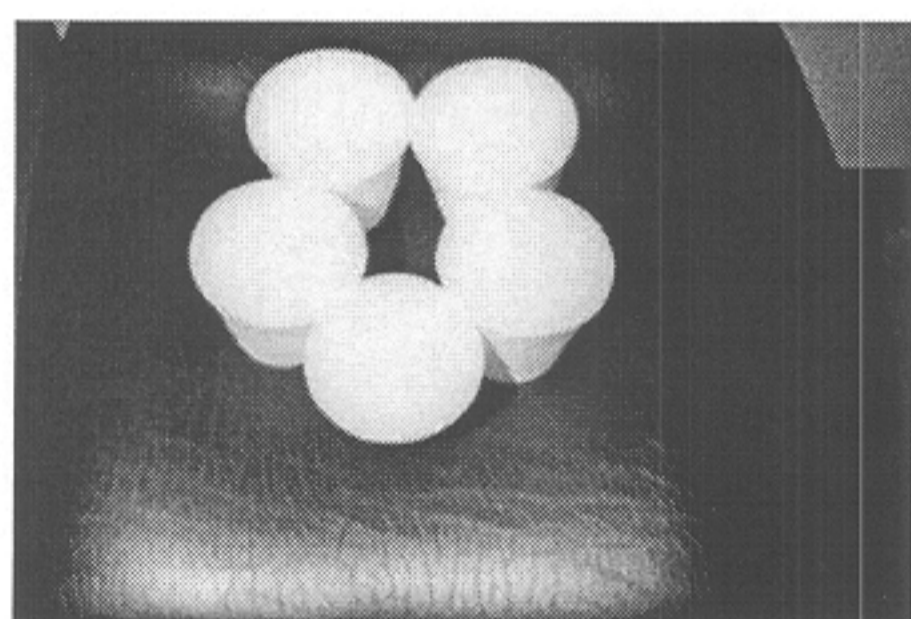
找出不同厚薄的布對冰塊的隔熱程度



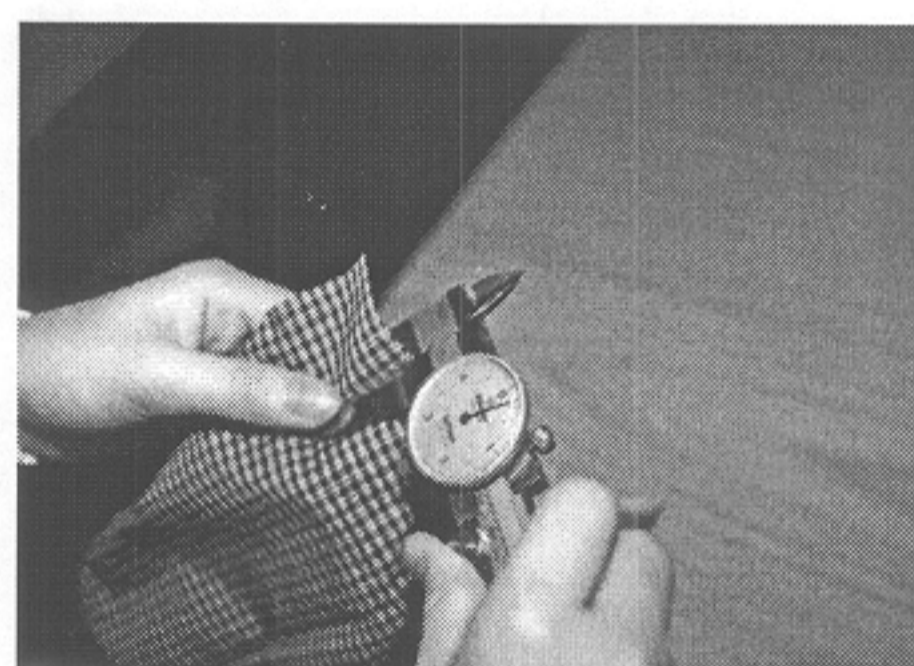
實驗前準備



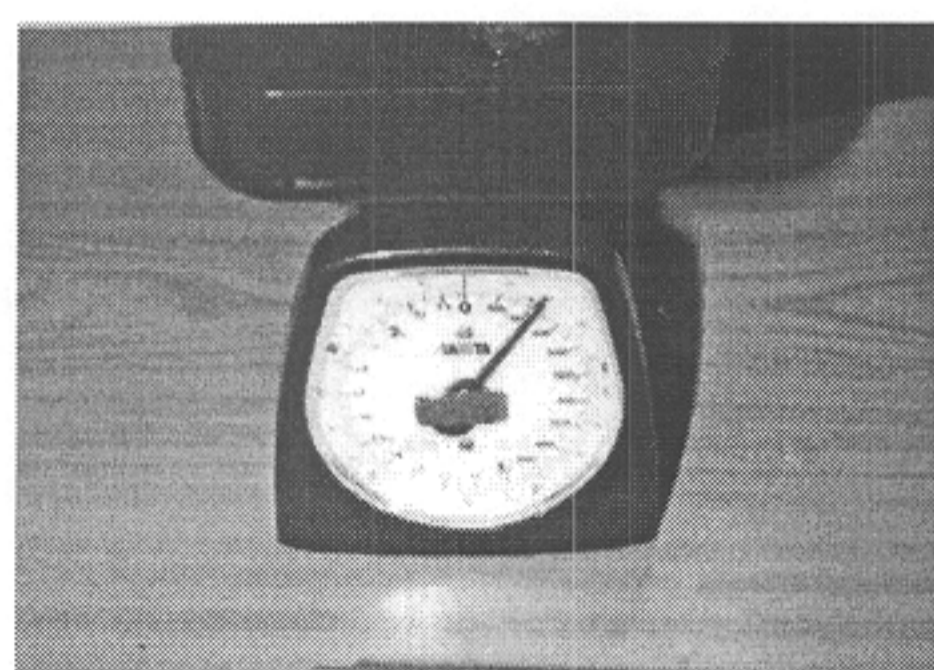
四塊大小相同的布



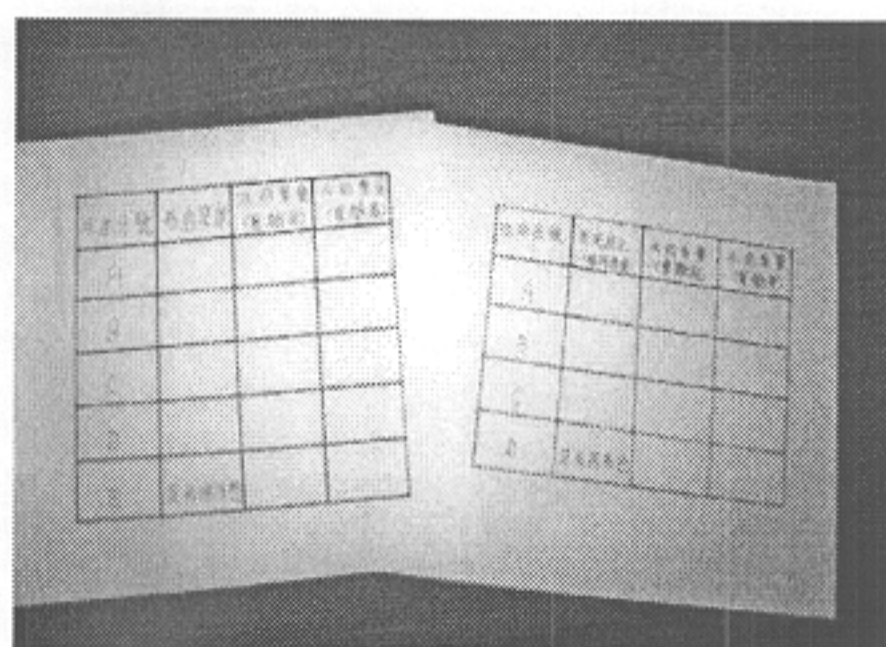
用紙杯和相同份量的水來製成重量相同的冰塊



量度布的厚度



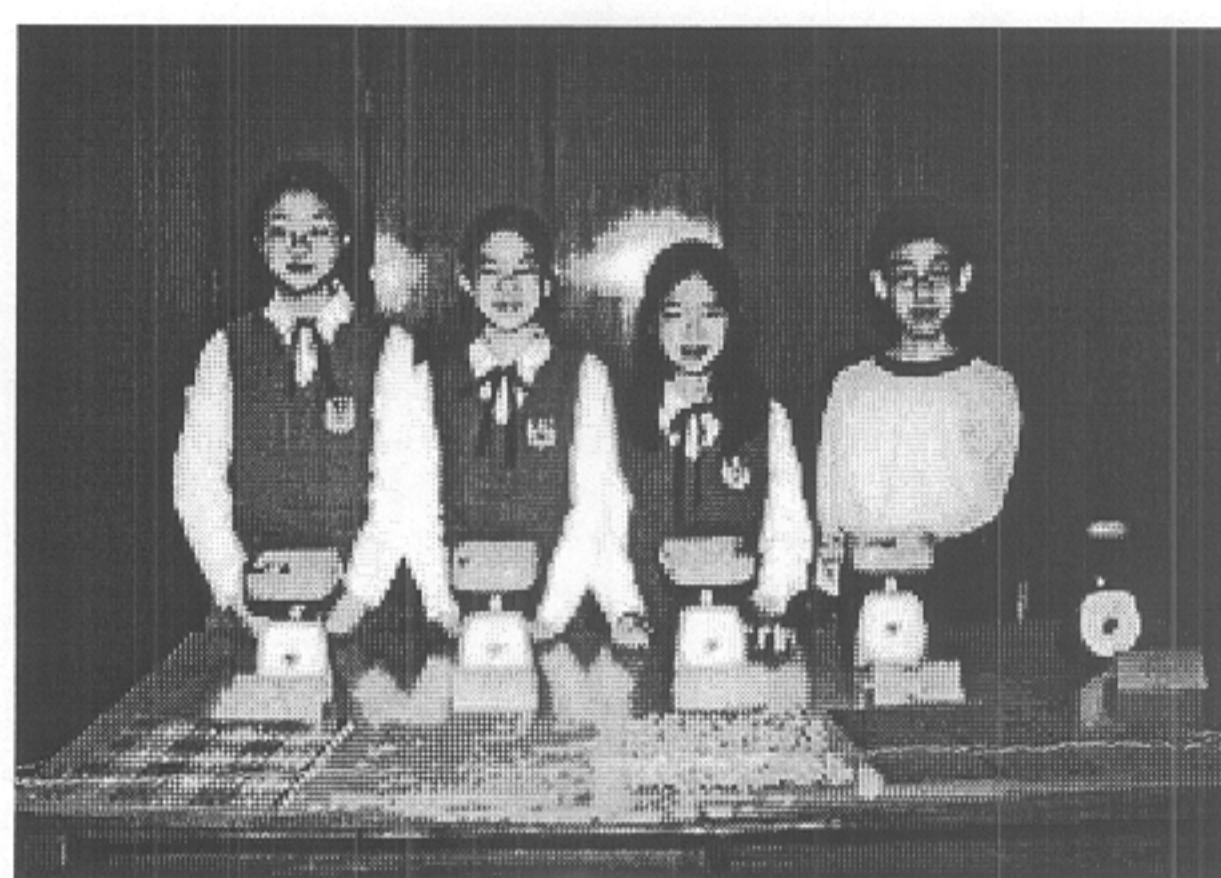
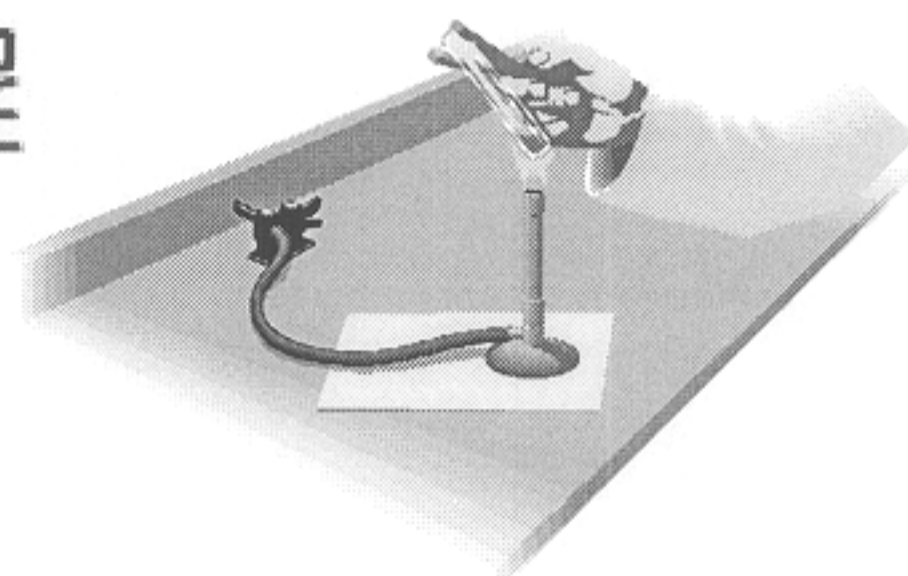
磅五個



設計紀錄表



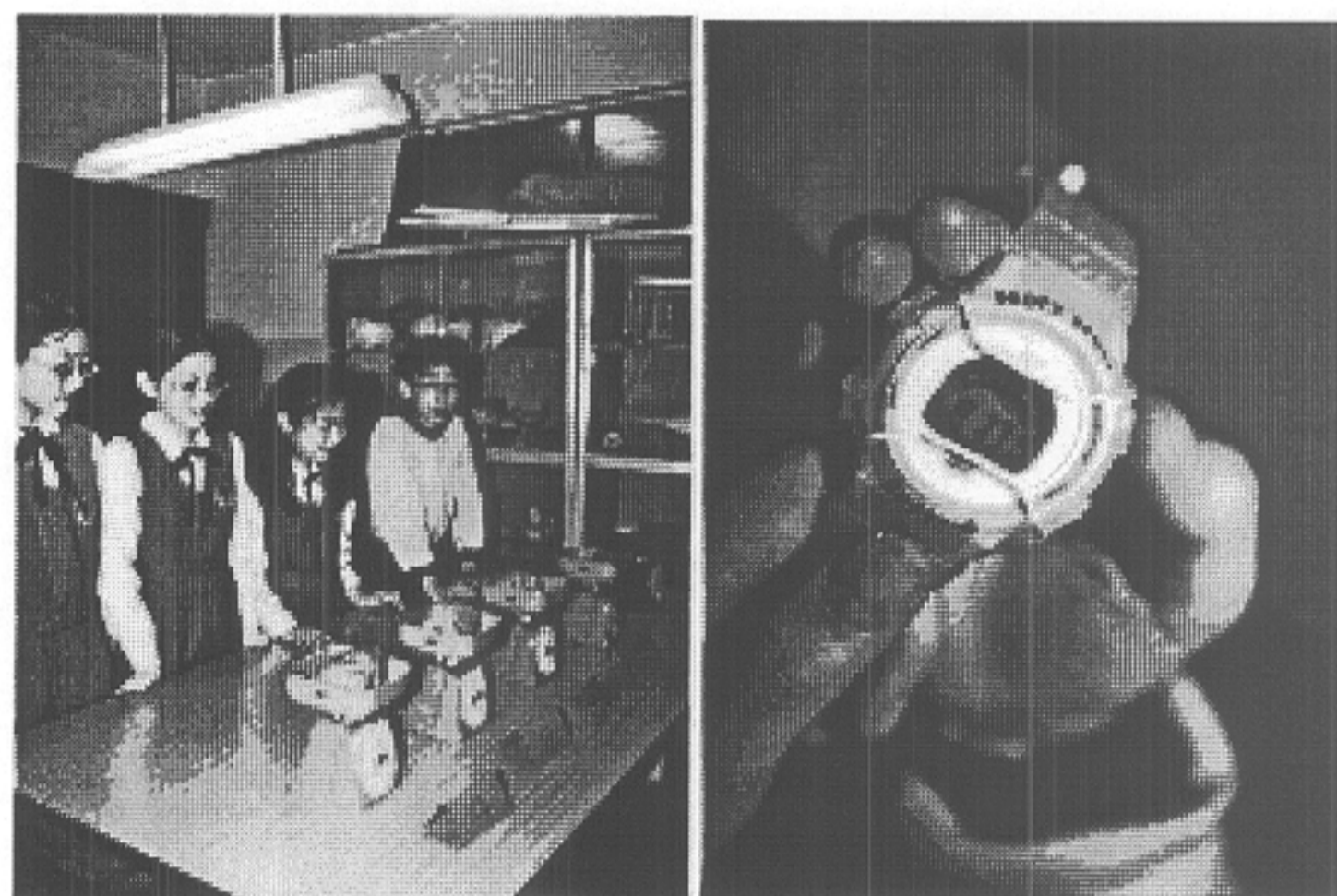
實驗過程



量度冰塊原有的重量

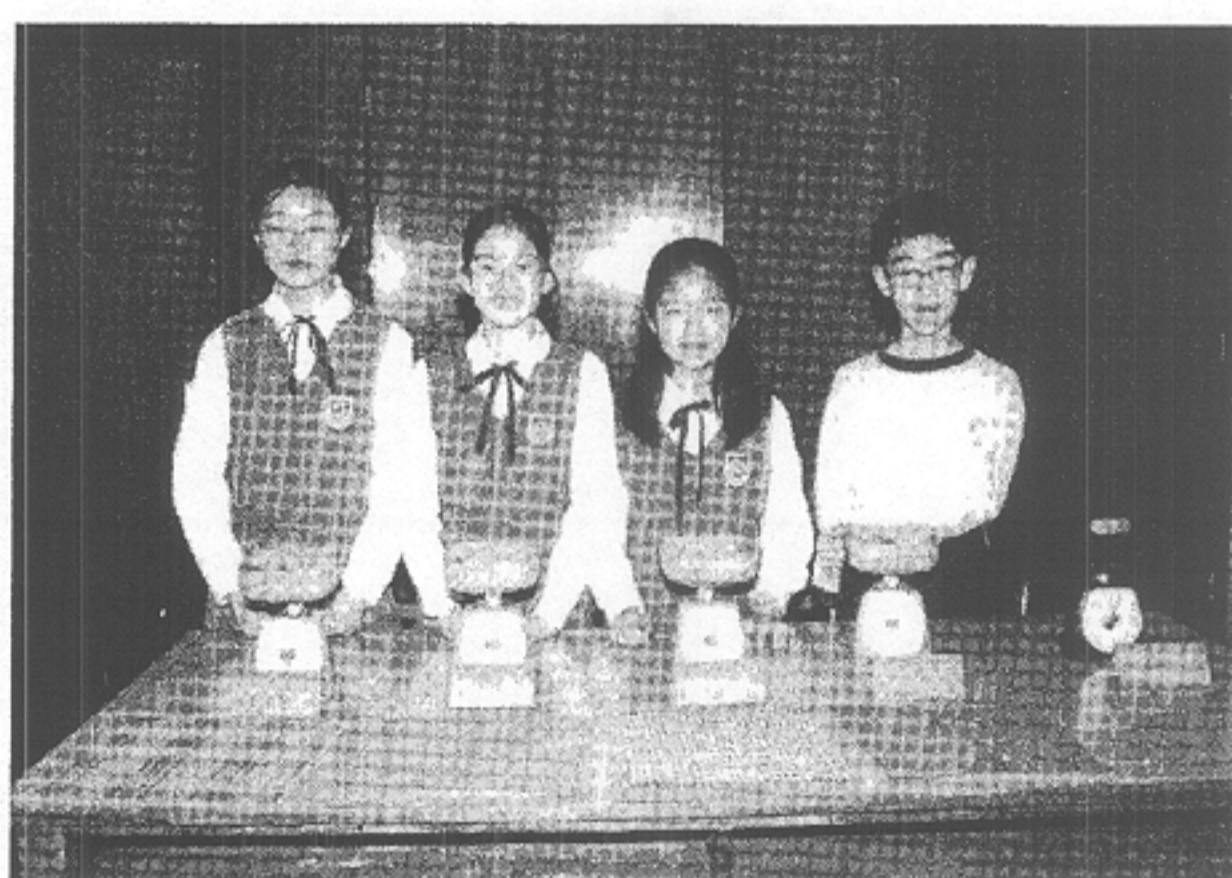


用不同的布
將冰塊包住



讓包好了的冰塊在磅上擱置20分鐘

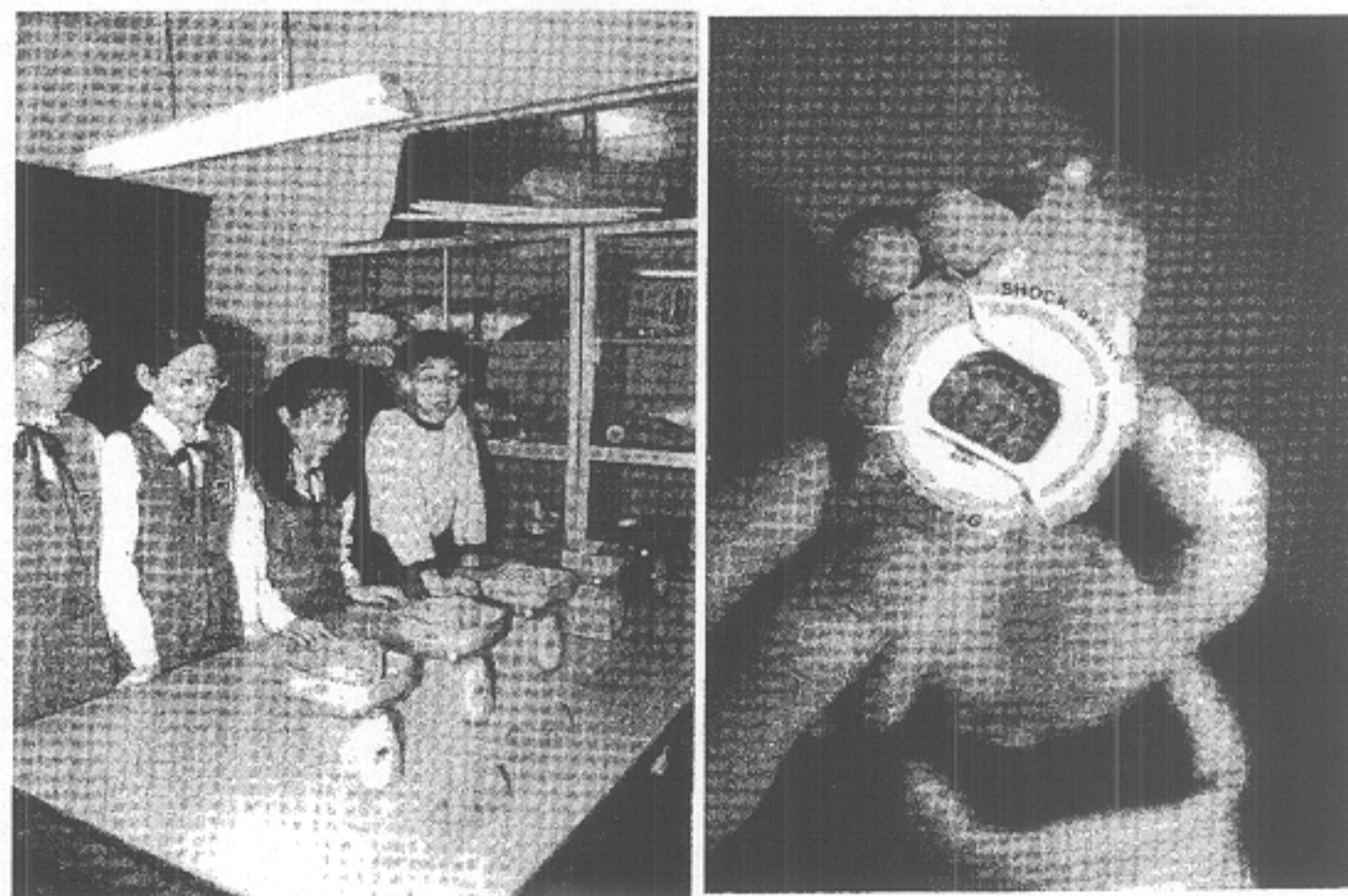
實驗過程



量度冰塊原有的重量

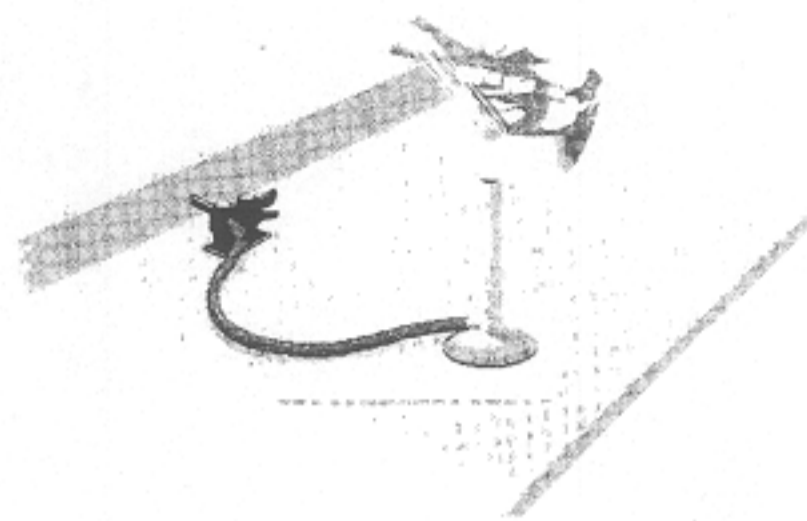


用不同的布
將冰塊包住



讓包好了的冰塊在磅上擱置20分鐘

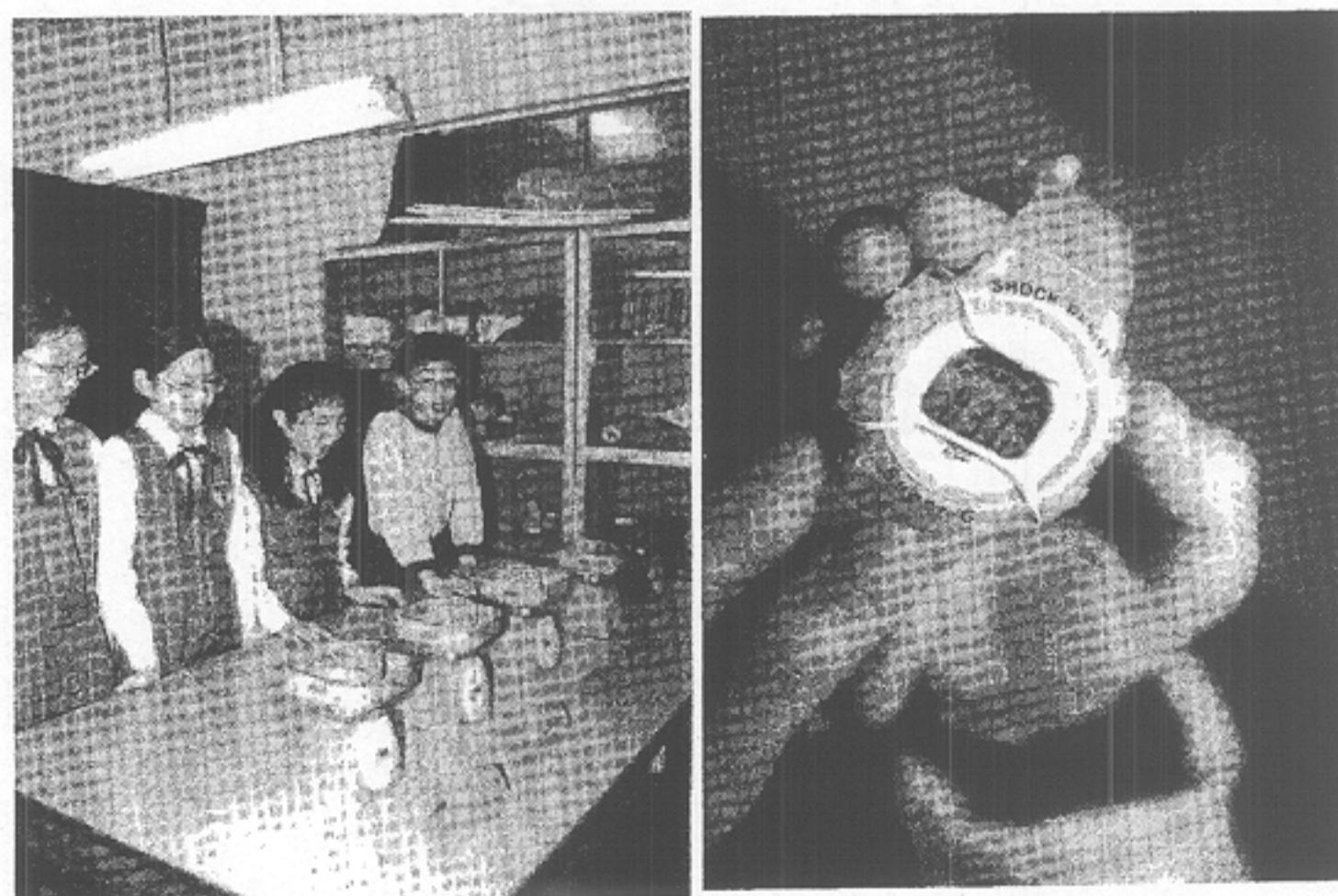
實驗過程



量度冰塊原有的重量

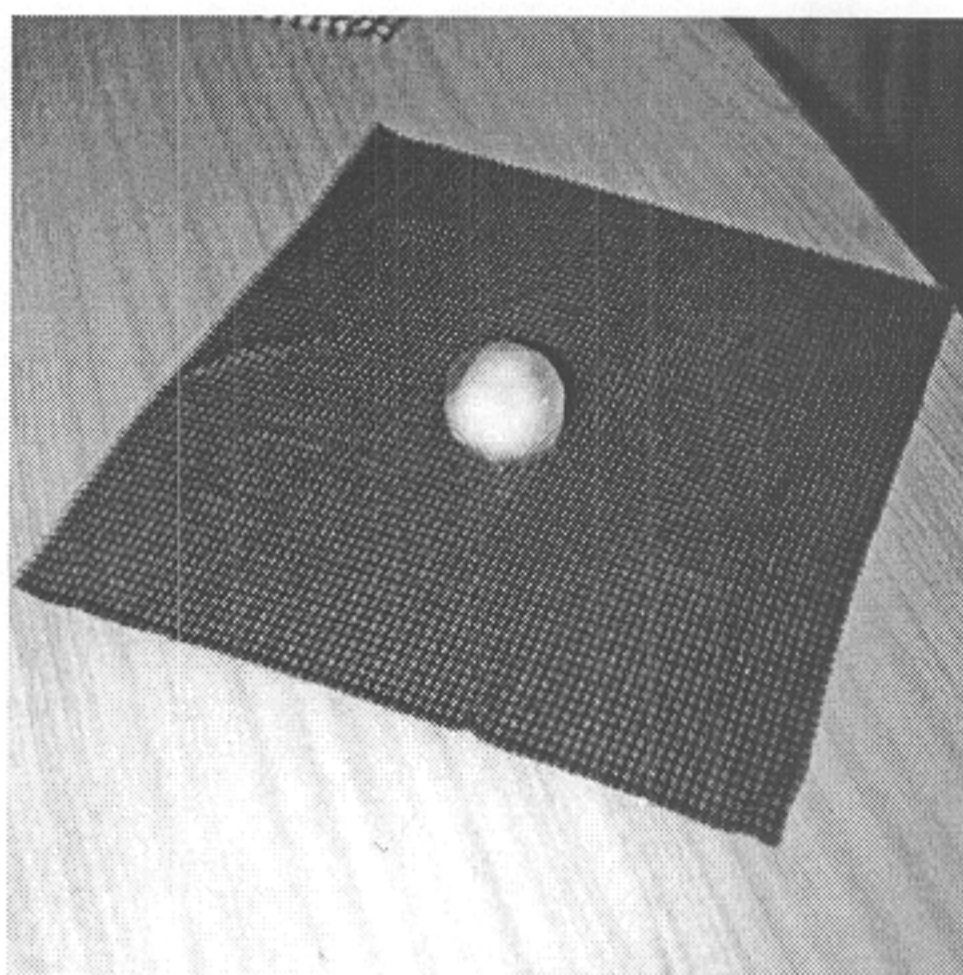
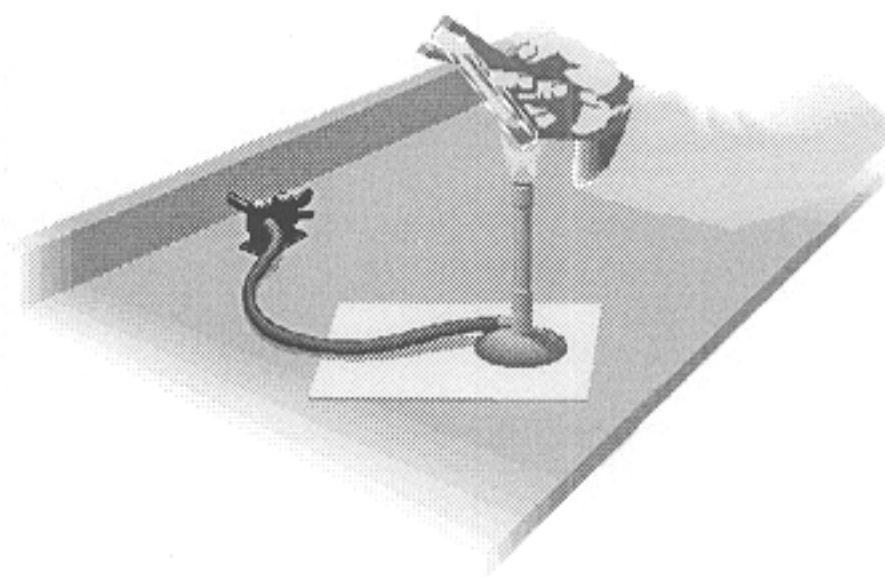


用不同的布
將冰塊包住



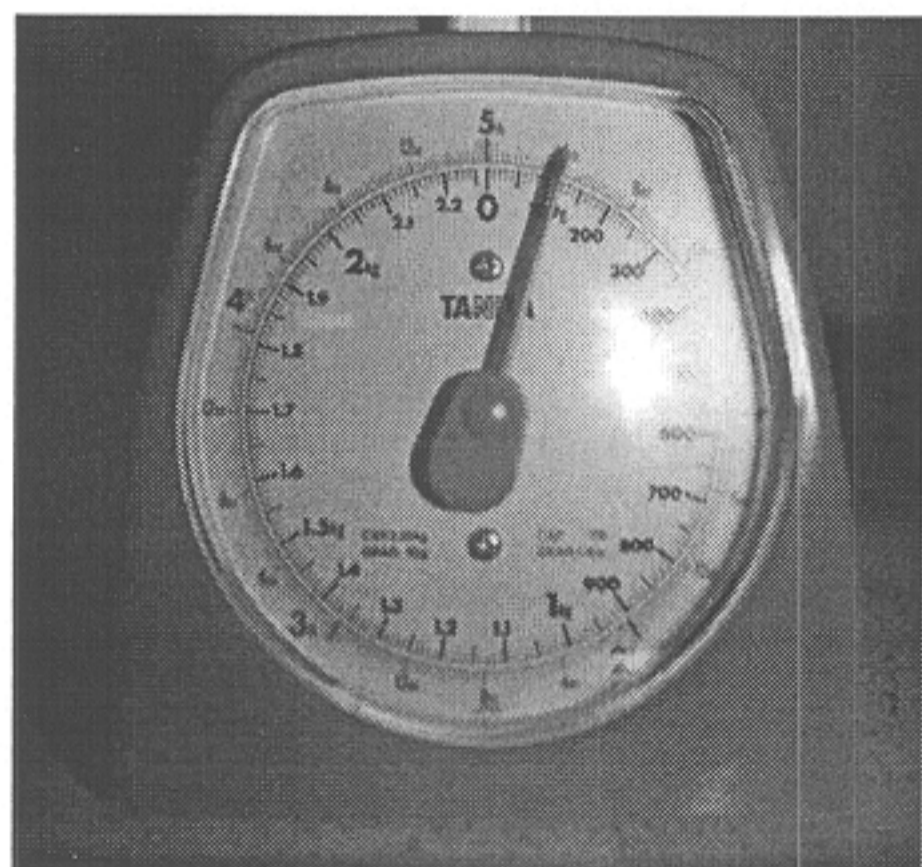
讓包好了的冰塊在磅上擱置20分鐘

實驗過程

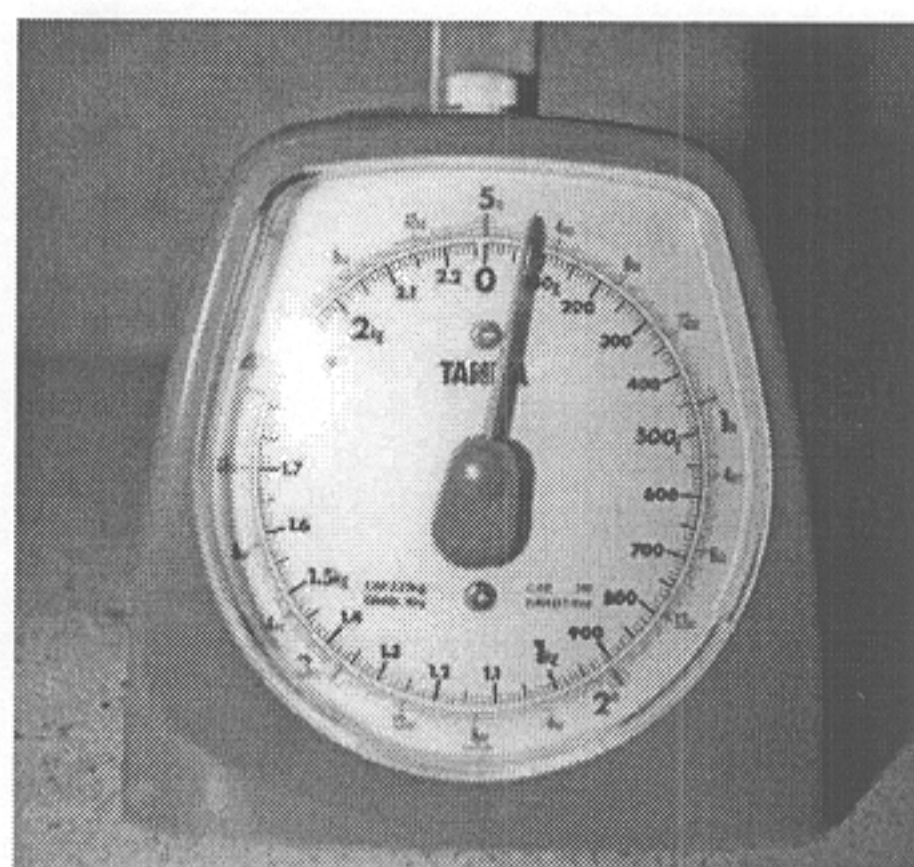


20分鐘後，把所有布同時拆開，並儘快把磅抹乾，再量度餘下冰塊的重量

前

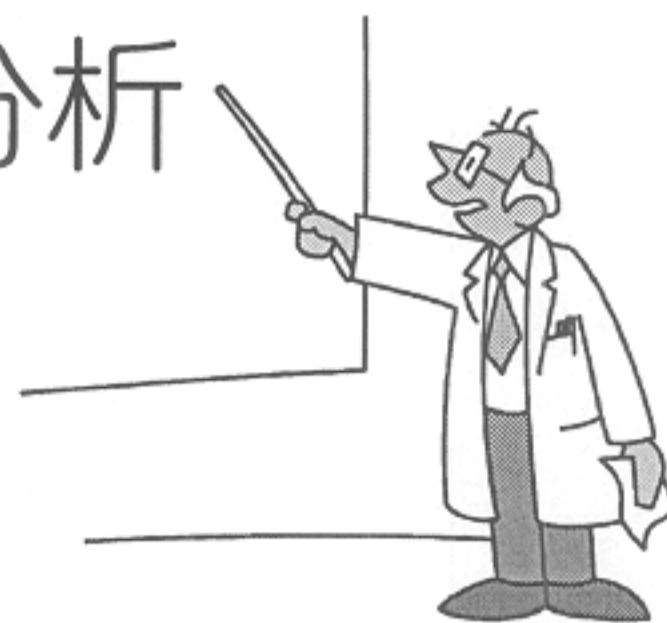


後

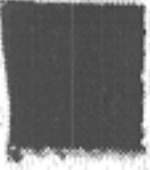





比較實驗前後冰塊的重量

實驗結果及分析



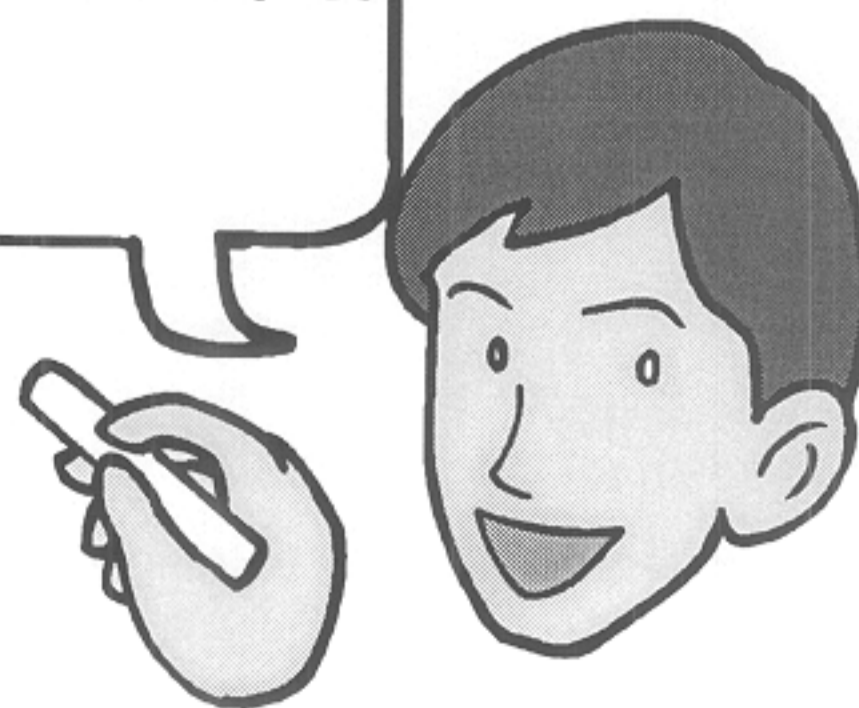
結果圖表

冰的代號	布的厚度	冰的重量 (實驗前)	冰的重量 (實驗後)
A	1mm 	100g	90g
B	0.6mm 	100g	85g
C	0.35mm 	100g	80g
D	0.2mm 	100g	70g
E	沒有用布包	100g	50g

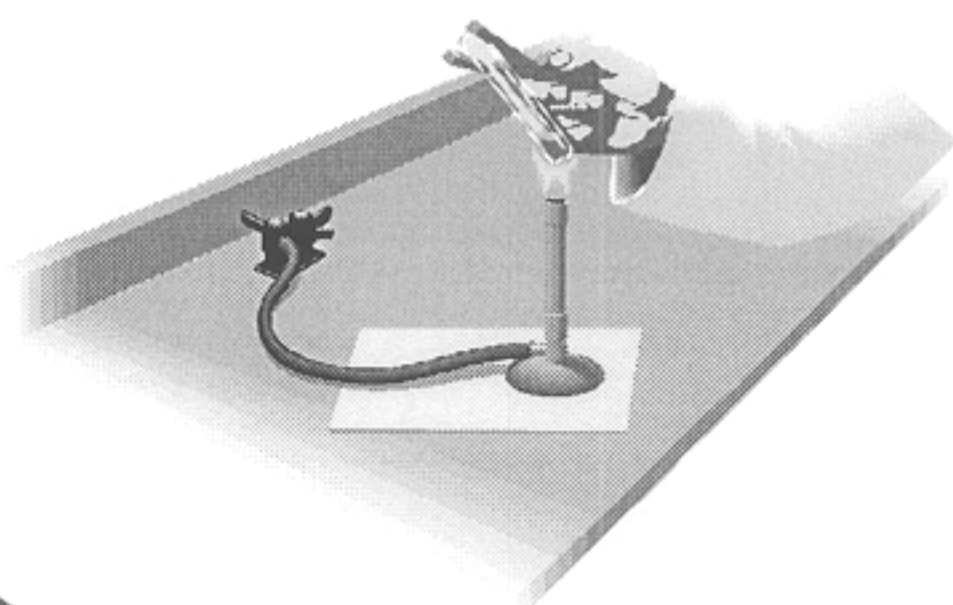


實驗分析：

經過這次實驗，發現用厚布包著的冰溶化速度較慢，這便證明了厚布隔熱的能力較高，故此我們冬天要穿厚衣服來保持體溫。

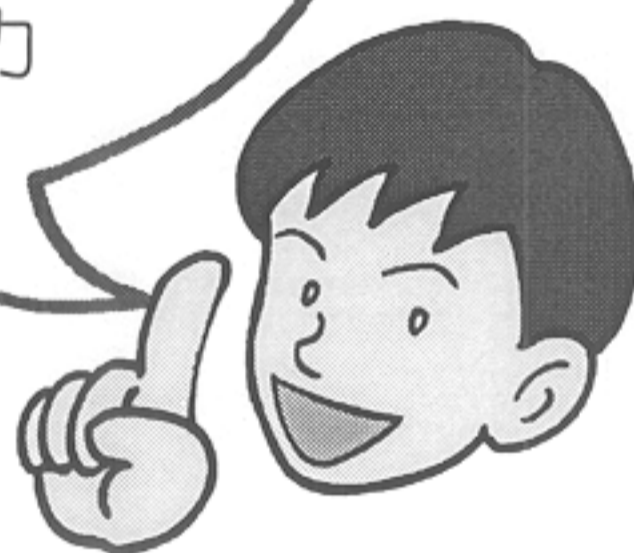


實驗二

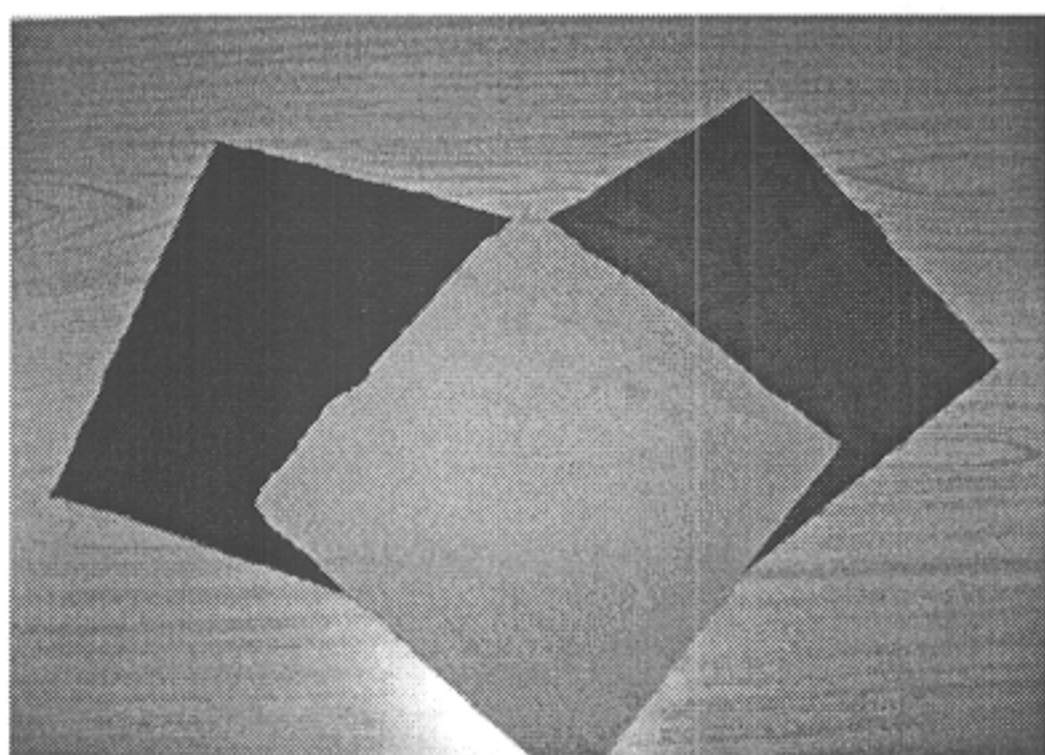


經過第一次的實驗，有同學提議嘗試找出布料顏色對吸熱能力的影響。因此大家決定再作以下的實驗。

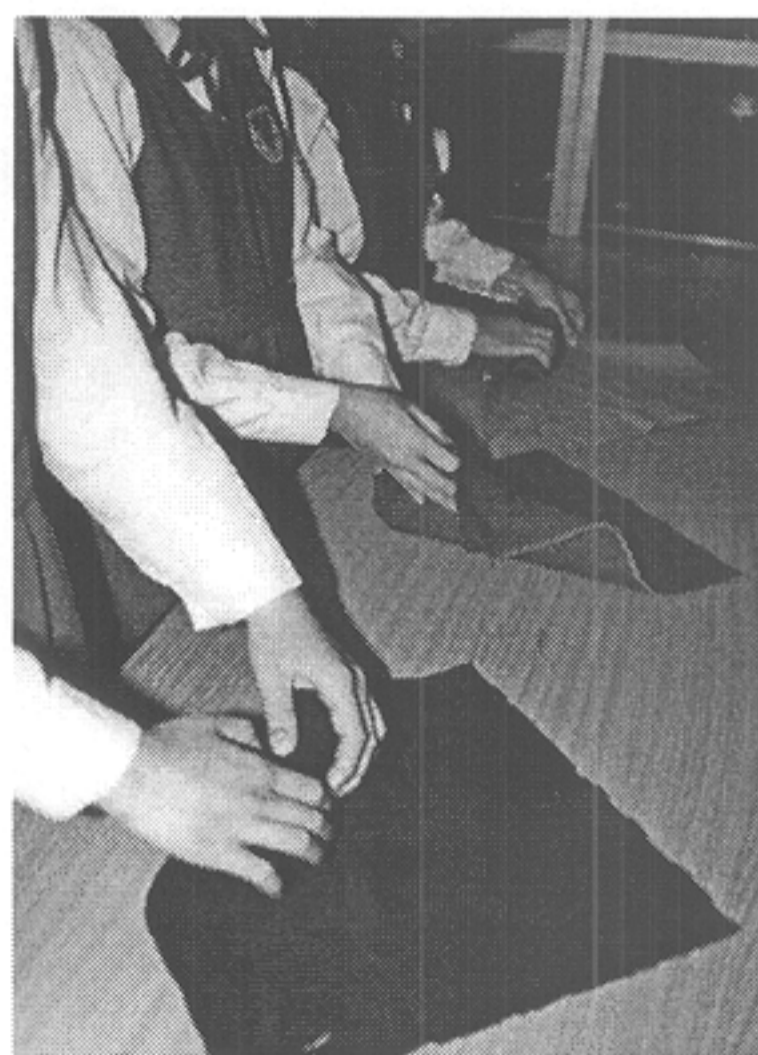
實驗目的：
比較不同顏色的布的吸熱能力



實驗過程：
與實驗一相同，除了以下的分別

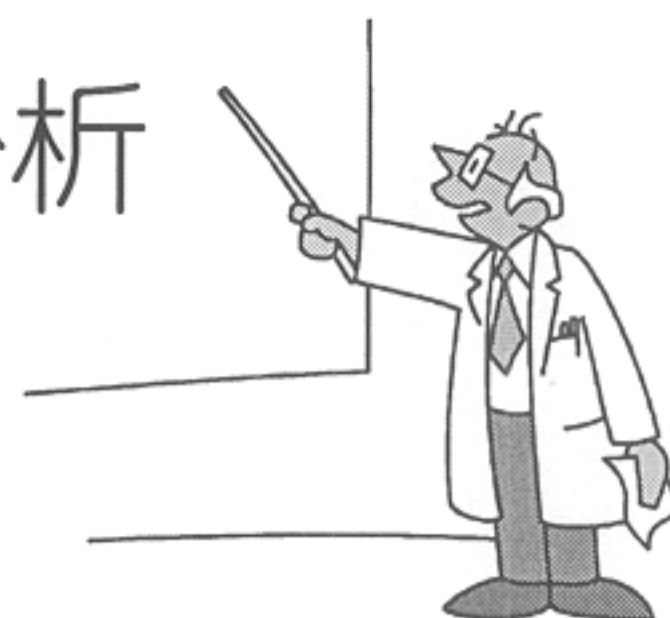


一. 布的顏色不同，
厚度相同。



二. 冰塊靜置時間為40分鐘。

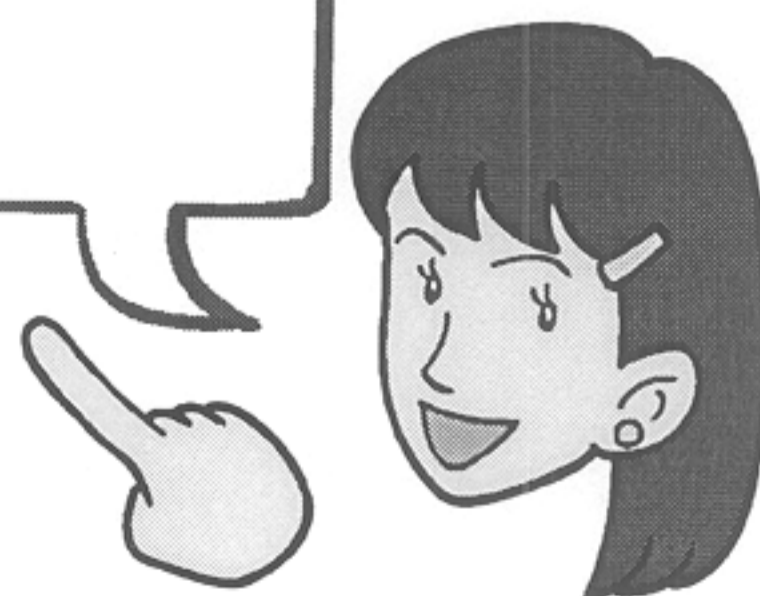
實驗結果及分析



實驗二結果

冰的代號	布的顏色 (相同厚度)	冰的重量 (實驗前)	冰的重量 (實驗後)
A	黑色	100 g	60 g
B	藍色	100 g	65 g
C	淺黃色	100 g	70 g
D	沒有用布包	100 g	20 g

我們發現被深色的布包著的冰溶化得較快，這便證明了深色布的吸熱能力較高。因此，人們在冬天外出時會多穿深色的衣服來令身體溫暖。



**THE
END**

問答精華

問：實驗開始時冰的重量是100克，後來70克，為何會輕了？

答：因為冰溶化變了水，及將水倒去。

問：在第一部份，不同的布在散熱能力方面是不同，而後來你們又說不同布的吸熱能力是不同。那麼兩者中有什麼關係？

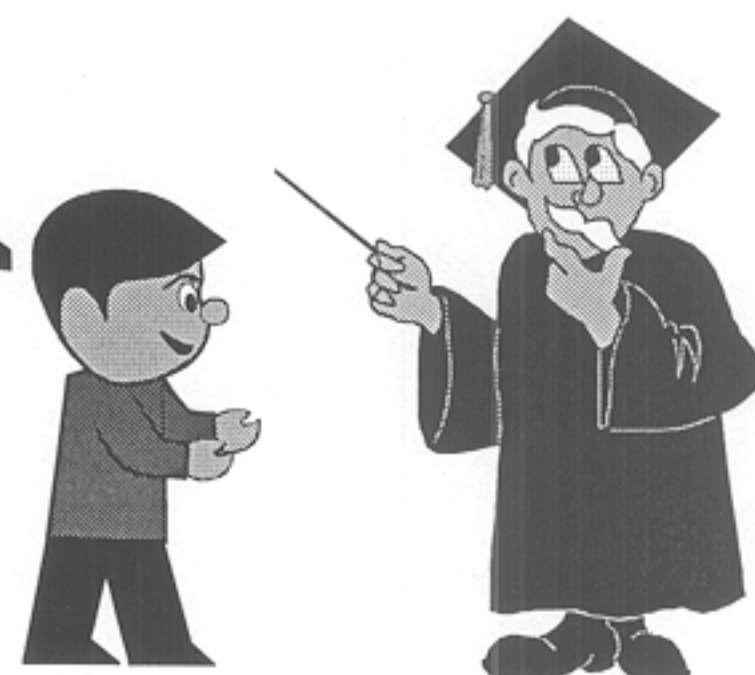
答：有顏色的布我們就試布的吸熱能力，而在布的厚薄方面就試它的散熱能力。

問：你們在實驗中用了20和40分鐘作冰溶的準則，為何要這個準則？

答：因為時間短，冰的變化不明顯，而在第二個實驗是看看更長的時間會有什麼分別。

問：在實驗一中，有什麼地方要改善？

答：時間長些，用厚度相差大的布做實驗而令實驗結果準確些。

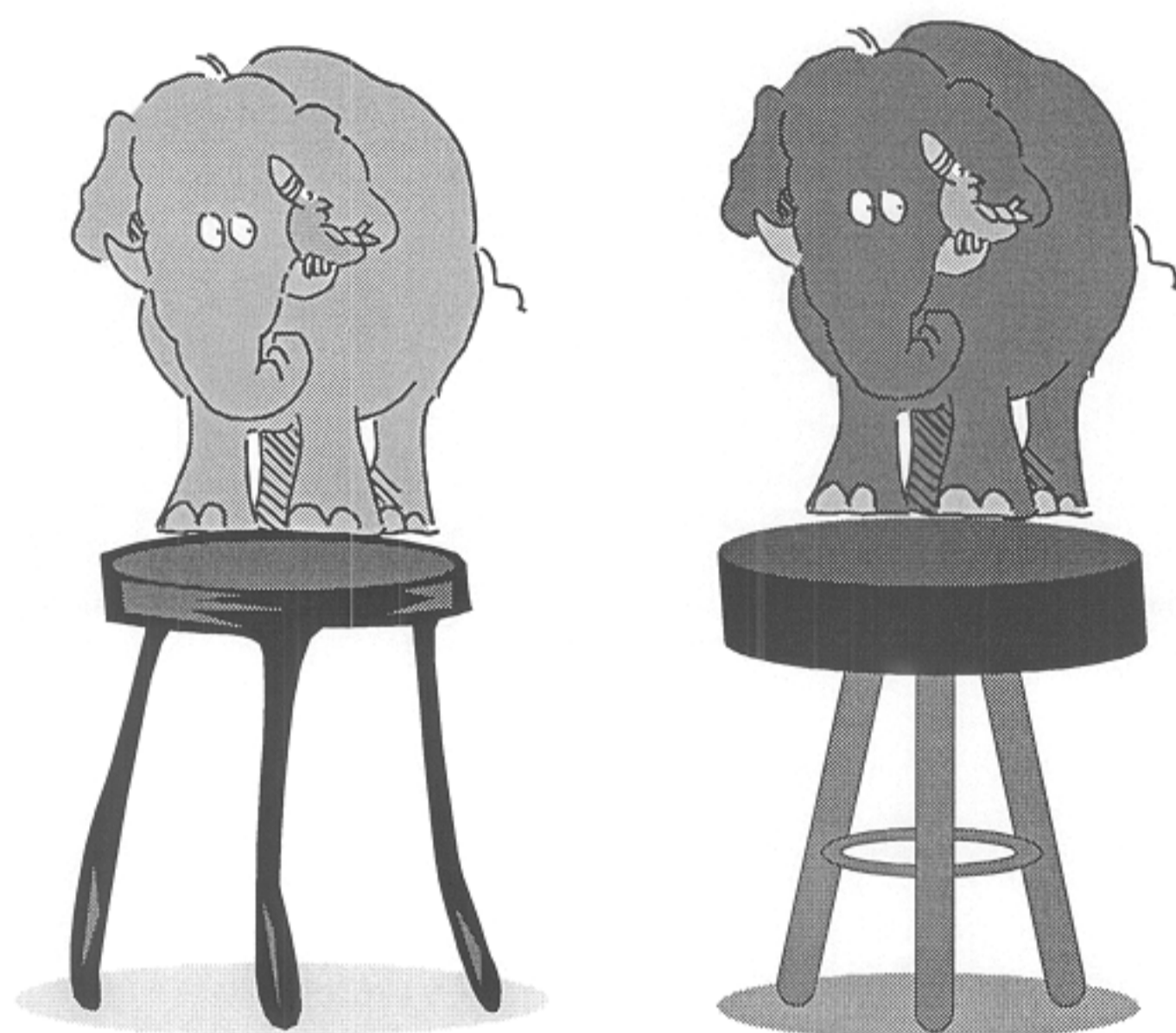


編者的話

在測証不同因素所產生的影響時，一個經常犯的錯誤就是同時比較多個變因。這一隊同學在這方面處理得很好和很有條理。例如在第一個實驗，他們用相同面積的布塊，用相同重量的冰，在相同的環境下和靜候相同的時間讓冰溶化，整個實驗中，唯一的變因就是——布塊的厚度。



看誰載得重



方潤華學校上午校

學生：
李玉兒
李關嘉紅
馮沅茵
簡嘉儀
梁海汶
鍾振昌
邱啓賢
黎嘉雯

梁慧兒
徐家晴
楊佩恩
林凱恩
張翠汶
唐達
丘嘉寶
蘇嘉敏

簡介：

這是一個比賽，學生分組利用紙紮成一張張不同的多邊形構成的椅子。然後比較不同椅子所能承受的重量有多少。以承托起最重物件的椅子為優勝。

內容：
比賽目的
比賽規則
比賽形式
賽後檢討

比賽目的：

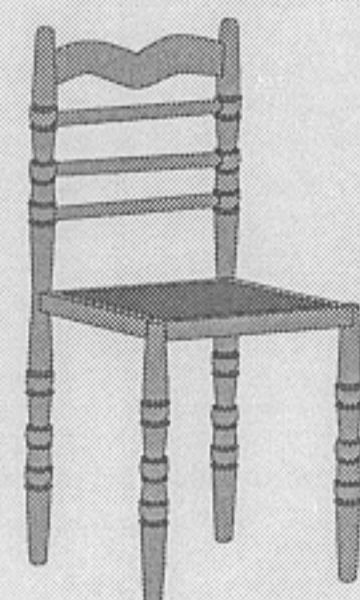
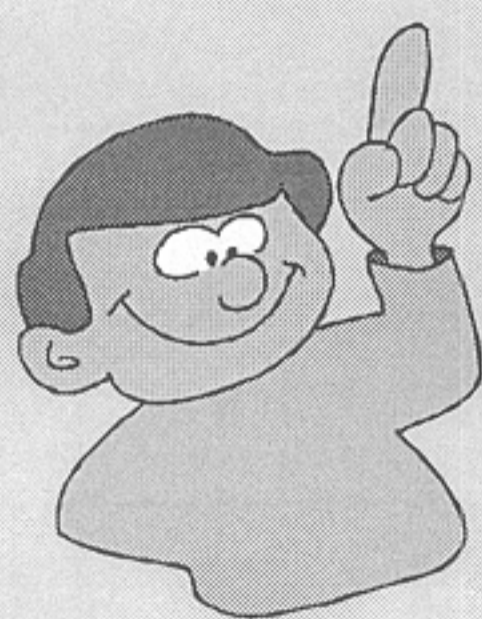
參賽者以報紙為紮作的材料，看看如何以報紙製作一張結構穩固、能負重的椅子，以證明不同幾何的結構是會影響物件的載重量。

比賽規則：

每組參賽者用報紙及黏合劑製成紙條，然後用紙紮作一張長、闊、高均不超過三十厘米的小椅子。

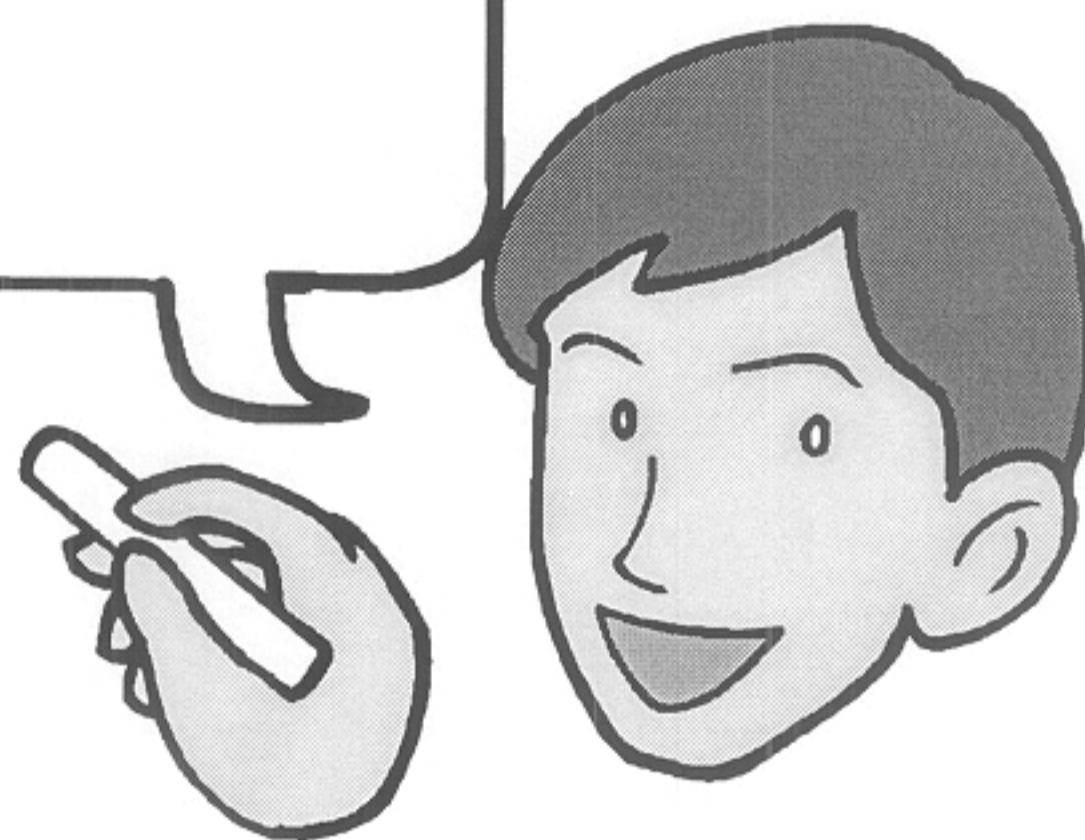
設計要點：

1. 紙條要捲得實
2. 紮椅子時要選用紙條最實的部分
3. 用膠紙紮椅子腳時要拉得緊，不能鬆散
4. 在完成椅子的外形後，要在適當處加上固定椅子的紙條



比賽形式：

各參賽者完成紮作後，每組都在椅子上逐一放上每疊五百張、重兩公斤的紙，不斷加重，當椅子無法承受時便會倒塌，最後哪一組的椅子仍能屹立不倒就可獲勝。



比賽即將進行
預備，開始！

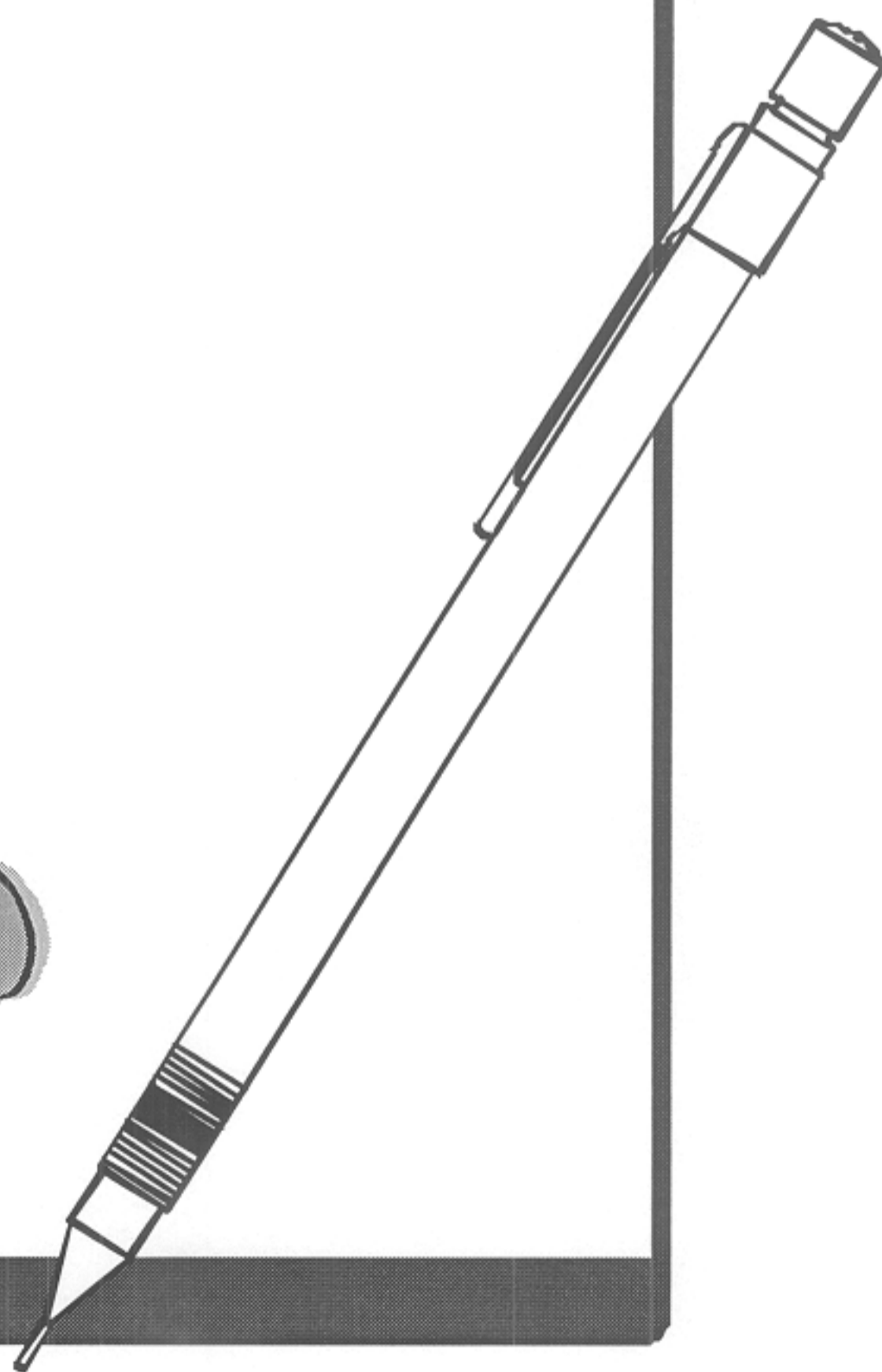


賽後檢討

綜合各參賽者的椅子的形狀、結構及紮作的手工作作出分析，指出獲勝者的作品優點在哪裏，及不同幾何圖形對椅子結構的影響。



**THE
END**



問答精華

問：爲何要將重物用不同擺放方法放在椅子上作測試？

答：可能要令比賽公平些，椅子結構上不同，要有不同的擺放方法。

問：比賽所得出的結果是三角形最穩固，但有否試過其他形狀，例如圓形。

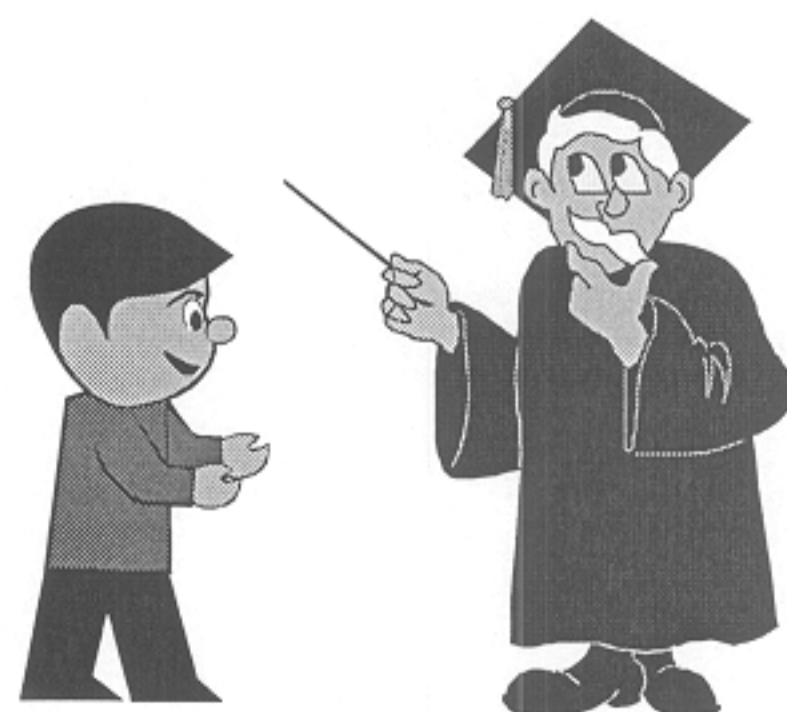
答：沒有試過。

問：我看到的椅子是四方形，反而看不到三角形。椅子只是結構上有分別而已。可否解釋什麼是三角形？

答：在椅子上有很多是三角形的紙條結構(學生指出椅子中的三角形結構)，使它更穩固。

問：在日常生活中有哪些東西或建築物是運用三角形結構的設計？

答：匯豐大廈、金門大橋



編者的話

在這個活動中，同學之間一定要有良好的合作精神，才能成功紮作一張結構穩固、又能負重的椅子。在製作過程中，同學們作出不同的嘗試，從失敗中學習，最後才得出最理想的設計。



丙部

小學科學探究活動

比賽花絮

比賽花祭



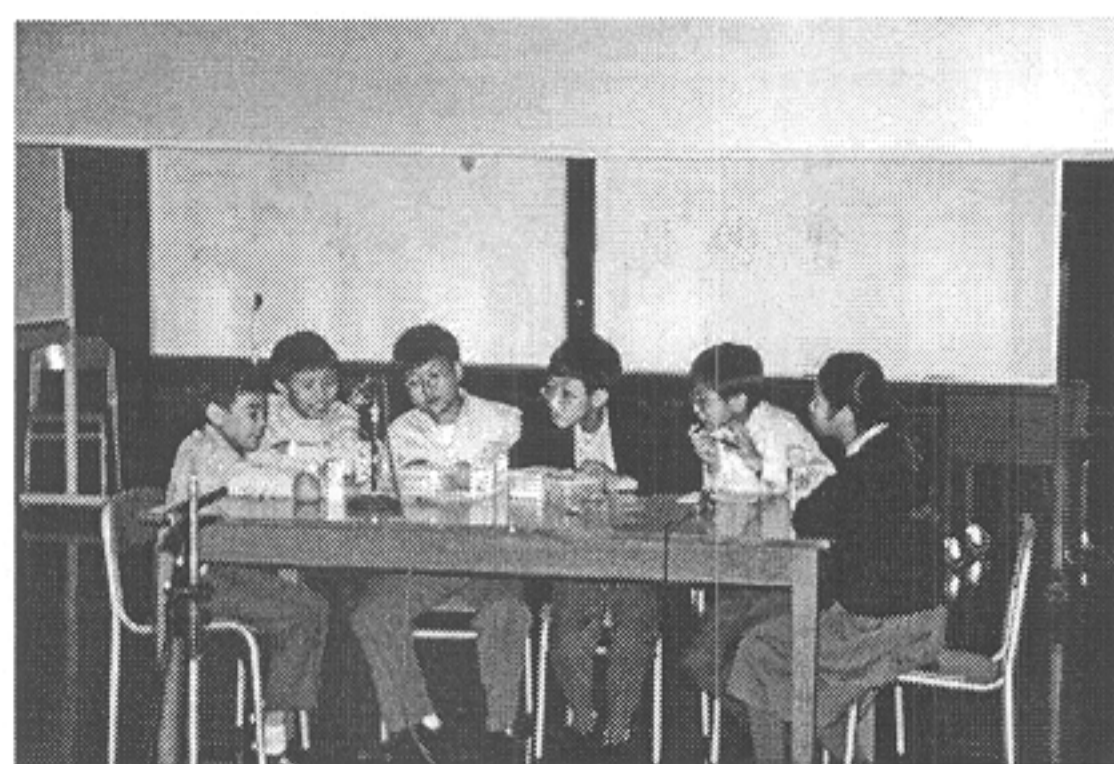
午膳時間來玩一玩，鬆一鬆



唔，吃飽才有精神參加比賽嘛！



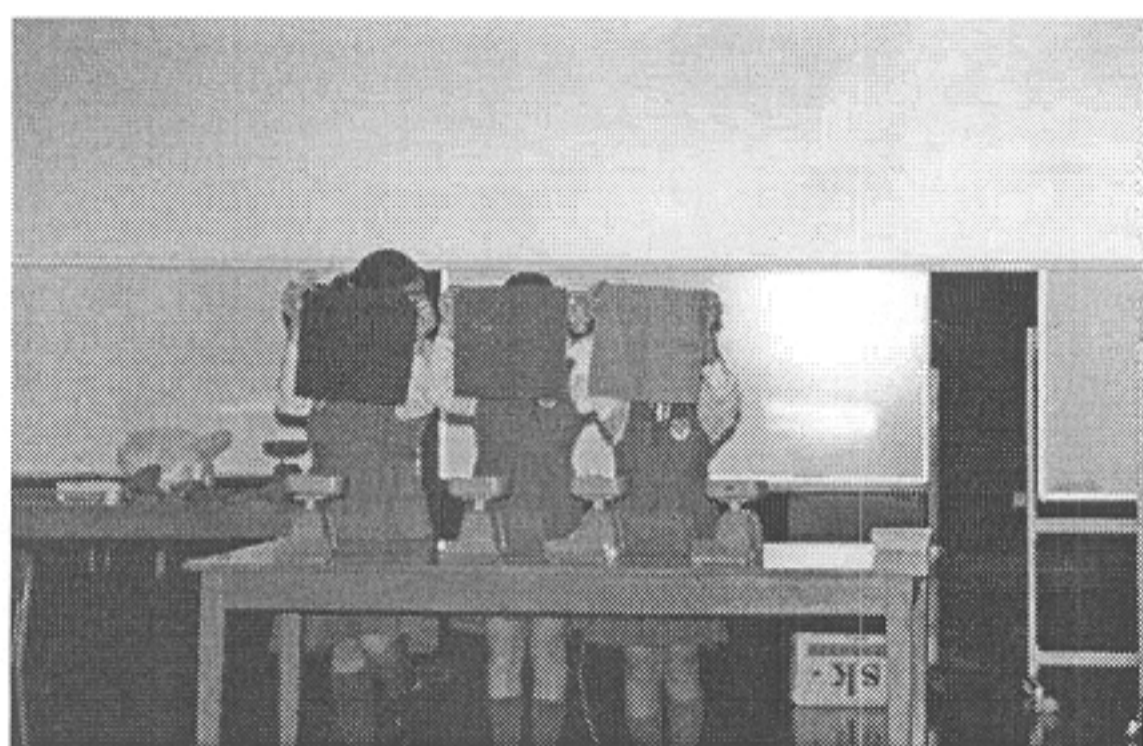
在比賽場地內，個個同學聚精會神作好準備



喂，現在比賽啦！請講講話！



比賽花絮



哎呀，醜死鬼，遮住先！



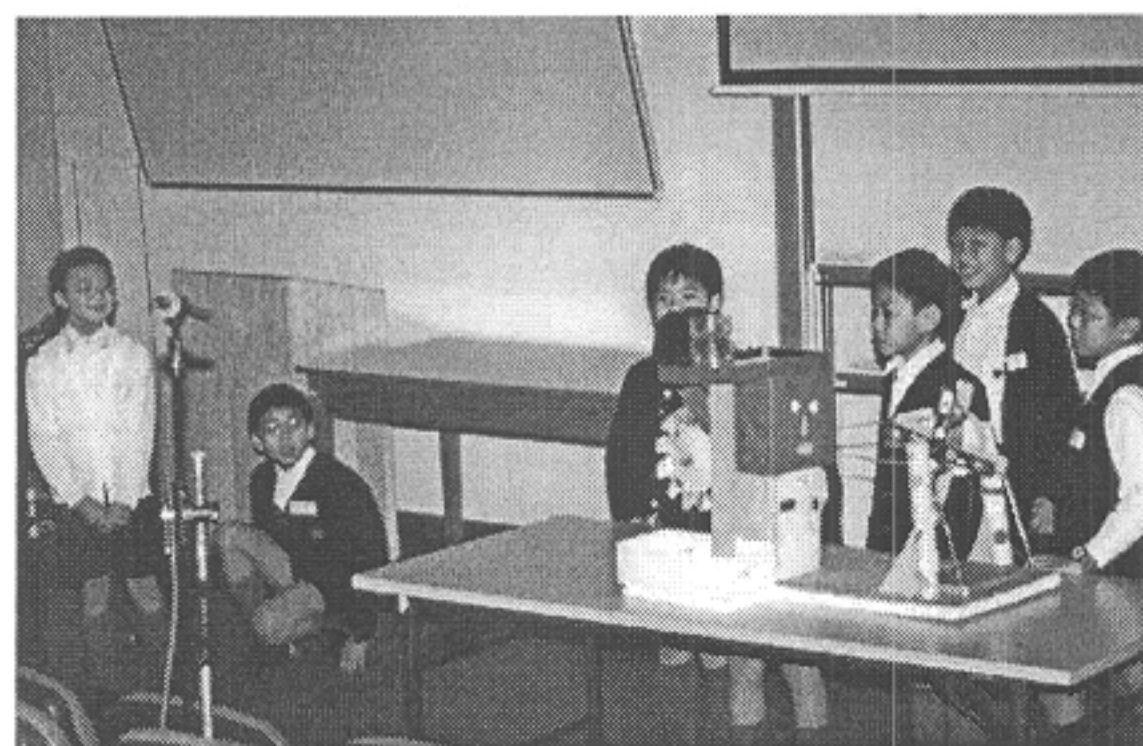
嘍？是什麼東西？會出水的？！



喂，好好玩呀！送給我可唔可以？



哈哈！我們成功啦！哈哈！



嘩！會不會爆炸？我怕怕...



丁部

小學科學探究活動

附錄

參加比賽學校名單

SINGAPORE INTERNATIONAL SCHOOL (H.K.)

- MECHANICAL WHITE BOARD CLEANER

嗇色園主辦可銘學校—廁所不再濕了

沙田循道衛理小學上午校—食物的保存方法

荃灣商會下午校—保護環境善用資源

嗇色園主辦可銘學校—風帆也要面

紅磡街坊會小學—科學與生活 - 音樂水杯

方潤華學校上午校—看誰載得重

香港神託會培賢小學—水的魔力

佛教慈航學校上午校—把冰塊包住

嗇色園主辦可銘學校—去污好幫手

英賢學校—自製膠水

軒尼詩道官立上午小學—怎樣令花變顏色

聖公會阮鄭芹小學下午校—沙力與滑輪的動力

沙田循道衛理小學下午校—乾電池與生活

嗇色園主辦可銘學校—電來電往

浸信會呂明才小學下午校—鏡子的妙用

聖公會靜山小學—離心力

荃灣商會下午校—會發光的「按按」筆盒

得獎隊伍名單

SINGAPORE INTERNATIONAL SCHOOL (H.K.)

(冠軍、最佳創意獎)

- MECHANICAL WHITE BOARD CLEANER

軒尼詩道官立上午小學—怎樣令花變顏色

(亞軍、最佳設計獎)

英賢學校—自製漿糊

(季軍、最佳探究技巧獎)

方潤華學校上午校—看誰載得重

(優異獎)

聖公會靜山小學—離心力

(優異獎、最佳演譯獎)

佛教慈航學校上午校—把冰塊包住

(優異獎、最佳設計獎)

聖公會阮鄭芹小學下午校—沙力與滑輪的動力

(最佳創意獎)

嗇色園主辦可銘學校—風帆也要面

(最佳演譯獎)

籌委會成員

香港教育學院

蘇詠梅導師
鄭美紅導師
方文威導師
吳本韓導師
李揚津導師
鄧權隱導師
曾昭亮導師
鄒秉恩導師

教育署課程發展處

呂夢茹女士
楊萬成先生秉

評判團

初賽

何意珍小姐
莊小傑先生
周嘉雯小姐
黃建安先生
陳用先生
林耀成先生

景林天主教小學下午校
領島小學下午校
教育署課程發展處
教育署課程發展處
香港教育學院
香港教育學院

決賽

梁偉才校長
蔡香生先生
陳沛田先生
劉煒堅先生

聖方濟各英文小學
資深教育界人仕
教育署課程發展處
香港教育學院

《香港小學科學探究活動—理論與實踐》

主 編： 蘇詠梅

出 版： 香港教育學院

印 刷： Condor Production Ltd.

第一版： 1998 年 10 月

ISBN : 962-949-020-X

版權所有，請勿翻印