

化學在我們日常生活中的重要性

摘譯自 “ Chemistry in our daily life ” by David R. Morgan Education in Chemistry, Sept, 87' P. 135-137.

徐丹 譯

中山科學研究院

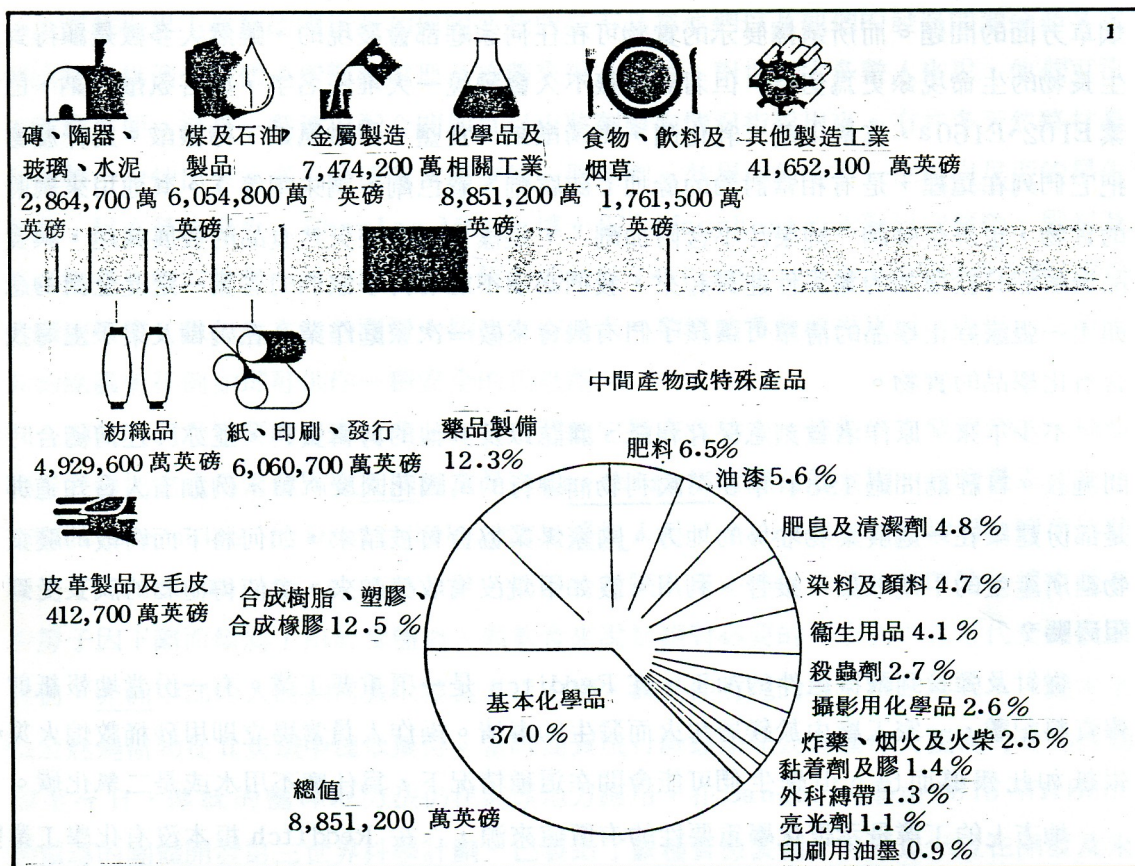
化學教學應當反映出化學在我們日常生活中的重要性。本文將提供一種方法使一年的化學教學連貫起來。

爲什麼化學在我們的日常生活是如此的重要？我們可以把這種重要性傳授給我們的學生嗎？最近課程的發展以及大綱已確認了，化學在社會以及經濟方面的重要性，在英國 York 大學所推動的新 Salter's 化學專案計劃中有一種 '打破砂鍋問到底追根性 (bottom-up)' 的研究，開始以學生們的需要及興趣爲首要，而不是一味採用傳統的教材。其他新科學教學單位，例如 (SSCR) 以及 (SATIS) 亦在協助提供最新的資訊，以便在我們經常的變動世界裡教授新知。

在我們由工業技術所形成的富裕社會中，是多麼輕易地把科學果實視爲理所當然。自從工業革命以來，我們整個生活已隨着科學及技術的發展而效仿時尚，由於工商業的成長已提供了幾乎全部的財富，並從那裡建立了我們現代化福祉狀態。但是這些對第三世界貧窮國家而言，則呈明顯的相反情況。在西方世界裡，人們都期盼着提高生活水準成爲規範，而對如何運用科技使其成爲可能則少重視，傳播媒體總是在令人聳聞上大做文章——通常是壞的——消息快速強調進步的陰影：化學工廠的意外事件，污染問題，以及不確當試驗用藥所造成的醫藥悲劇等等事例。

化學工業

本文所述旨在已有課程範圍內，對化學工業以及每天生活中化學的重要性，用一張整體性的圖表或鳥瞰的方式予以觀察。過去七年來，在英國 Redditch 地方的 Leys 中學，原作者曾使用圖表總括化學工業經濟方面的重要性 (圖一)，該圖曾經 C.N. Thompson 在英國化學雜誌 1978 年 7 月發表。而 Chemical Industries Association



圖一 化學工業在英國經濟中的地位與圖列其他各扇形圖部份的關係雖然此為 1977 年統計資料，年年會有些微變化，但整體的相關性仍屬類似。

亦曾創製類似圖表。雖然圖中所列精確百分數每年含有微小變動，但在整體的相對範型上仍屬大半類似。

學生在十三歲進入中學三年級（英制小學四年，中學八年）的時候，除了少數專攻一般科學之外，全部都有化學課程一年。而不少的在這一年之後選擇繼續攻讀化學課程到十六歲。故而其繼續學習以及感佩化學的切合是有期求的。

在第三年級課程開始，學生們會被交給一份工業圖表的複印本，黏在他們的練習簿上。在各堂課程中，我們耗用五分鐘來討論一段長短，高低形統計圖或圓形分格統計圖，學生們用鋼筆或蠟筆對這段標記，把每天生活裡不變的一些素描輔助教材或是實物展示出來，讓人注意以及模擬討論。我們先用長短，高低形統計圖專注於食品、飲料以及

烟草方面的問題。而所選擇展示的實物可在任何家庭都會發現的，雖然大多數是顯得對生長物的生命現象更為切合，但看看標籤不久會發現一大堆怪名字，如谷氨酸一鈉，色素E102、E160a，抗氧化劑，乳化劑，焦磷酸鈉，食鹽，碳酸氫鈉，檸檬酸。為什麼會把它們列在這裡，是有相當討論的餘地（防腐劑、着色劑、調味劑等）。其他用來對照的實物，也許是強調“純果汁不含附加劑”，這樣可以把在天然食品的發展興趣，與食品過敏症日益增加的驚覺性連貫起來，我們必須不能有科學家們的答案一定是全對的念頭！一張家庭化學品的清單可讓孩子們有機會來做一次家庭作業，在碗櫥及架子上尋找含有化學品的實物。

不少年來，原作者曾刻意保存報紙、雜誌以及其他的剪輯資料，並亦於任何切合時間施教。曾經訪問過1984年在英國利物浦舉行的萬國花園慶祝會，例如有人會知道那是部份建築在一處廢棄物堆積的地方。國家煤業協會曾被請求，如何將下面腐敗的廢棄物裡所產生的甲烷收集、接管、利用。假如甲烷沒有收集起來，會使得植物的成長受到阻礙嗎？

從針及彈簧到飛機組件的加工，在Redditch是一項重要工業。有一份當地報紙剪報資料記載，一家工廠由於鎂屑起火而發生的事情。操作人員當場立即用砂桶救熄火災，報紙如此報導而已。但學生們可能會問在這種情況下，為什麼不用水或是二氧化碳。

地方上的工業是示證化學重要性的有價值來源，‘在Redditch根本沒有化學工業！’當原作者十六年前剛搬進這個城，向別人說，但是這裡有充份化學以及其他科學的程序陸續完成。有以金屬為基本的工業，使用溶劑來去除金屬上的油脂，用酸來酸洗；金屬被電鍍。這些年來，原作者個人與許多當地工廠有着聯繫，特別是透過假期輔導計劃，經常交換資訊而得以收集到樣本實物，從外科以及縫紉的針到小型飛機組件，從小馬達組件到輸血設備的塑膠組件都有。這些對科學教育能有效的真實助益，以及對化學工業的鳥瞰亦然。人工義肢用的是一種鎂合金組件（這是什麼？為什麼要用鎂製造。）以及鈦製成的渦輪刀片（為什麼要鈦？有什麼價值！為什麼一定要它？尺寸不精密？為什麼品質保證那麼重要？）——這些模擬問題以及研討希望展示出在我們現代社會中，化學產品及程序對生活的重要性。

但科學及社會一直在變動嗎？原作者曾在Redditch工廠看到其十年前最早的碳纖維樣品。而現在已為本地釣魚桿以及外科縫合線所採用。創新及發展是極為重要的，假如我們國家繼續不變的工業化及經濟化穩固下來，則這些信息可以也必須傳達到一般課程之中，同樣地亦可透過工業圖表的研討。

那些世界上較窮的國家是如何呢？我們是不必為他們以及他們的發展問題分憂？拿健康保健為例，我們免費醫藥處理及施藥來得太容易。對世界大多數人來說，他們可沒有那麼方便。這是一種遠近配合問題可以由藥劑製備情況指認出來。有許多天然藥材是從植物中提煉出來。老巫醫或草本藥家的一服藥劑，效果如何？有一位坦尚尼亞的早先學生，現在是位醫生，Charles Mhiso 博士即在 Manchester 大學研究藥劑、肥料及殺蟲劑是在第三世界中另一種有利於研討的領域。DDT 以及其他永不求改變的殺蟲劑正是許多國家禁用，但仍然在一些開發中國家享有盛名。環境的考衡值得研討。在坦尚尼亞成長的除蟲菊花例如即可供作一種安全的殺蟲劑。

鹽是我們最重要的基本化學品，當我們把它撒在食物上，或是坐在我們 PVC 一椅墊時，我們把它視為當然。在英國經常是從 Cheshire 出產豐富的食鹽，直到最近才在 Worcestershire 的 Droitwich 地方。羅馬人為了在 Droitwich 搜尋食鹽而協助標明了 Worcestershire 道路系統，而隨後從鹽水泉中淬取食鹽，留下的後遺症是不少房子因下陷而傾斜！由於食鹽對人類飲食來說是絕對必要的，有人問在近代交通發達之前，非洲中部的人民如何去取獲其食用的鹽，真是件有趣的事？鹽是從海水，鹽水泉以及燃燒植物從其灰燼中濾取獲得。當時商賈旅行隊以象牙及奴隸作大規模的交易活動。即至今日，傳統的鹽淬取方法仍在遙遠地方應用，在 Bangor 大學由 Iolo William 所領導的團體開發第三世界科學計劃，已製造了數種資源裝備，可用以示證在開發及未開發國家之間科學的相同性。

歷史的廣延性可為例證的豐富來源，以顯示出科學如何在時代中影響我們生活的途徑。幾個月前 Bayer 曾在英國全國報紙刊登廣告，展示一系列具有歷史性油漆的特色。並以插圖證明像 Bayer 這樣的公司，如何在許多工業圖表中表現出大大改善人類生活。例如藥劑製造，染料以及人造纖維，聚合物及塑膠。Bayer 充份提供各種彩色照片以及其他資料。許多其他大公司亦充份提供說明書及資料給學校，值得注意的是許多早先藥品化學是根據染料製造的有機化學。這引出了化學療法科學。ICI 製藥部門就是從染料部門（現為有機化學部門）分出，因為有些染料經發現具有醫療特性，如龍膽紫及吡啶黃。

玻璃是另一種我們把它視為當然的有用東西，有一隻浮雕 Spencer & Sons Redditch 名字的大眾化瓶子在展示，上面有一只硬橡皮螺絲紋瓶塞，日期是 1924 年。這究竟與現代化瓶子有什麼不同？重得多，形狀不同，玻璃有綠的色澤，瓶塞式樣不同。為什麼現在的瓶子沒有綠色澤呢？（使用無鐵砂）。這種繼續發展的觀念可予研討

——甚至學生們也可以回想使用過的不同牛奶瓶。就陶瓷方面的題目來說，可與藝術部門結合起來——例如上釉是化學混合物。

十一月五日那個禮拜，將對炸藥、煙火及火柴方面作一明白的教學選擇，但不會有太多的細節！可能用鐵填料及鎂粉，但要注意，這一週可能需要一些 Bengal 火柴以便燃亮本生燈。說到火柴，這可回想到早先使用的黃磷火柴，由於基督教徒的共同行動，而在 1890 年倫敦 East End 建立了許多新的工廠。較安全的紅磷後被使用，而使黃磷火柴小心翼翼的製造商不久即行跟進或關門大吉。這段故事對學生們來說是一樁合適的家庭作業。寫起來比實作更有意義！

有兩種領導也拿來展示。它們各是用何種材料的纖維製成呢？照標籤來看是羊毛和聚酯，其他用於衣着的纖維可以來談談，主要的區別地方是在如羊毛、棉花、亞麻及絲的天然纖維與尼龍、聚酯、聚醯胺及嫫縈的人造纖維兩者之間。雖然人工合成製品是由化學品所衍生，像漂白以及染整的化學程序是與所有纖維都切合的。假如我們衣着仍然依賴着天然纖維——這種情況已過了一代有餘——十幾歲孩子們時着的趨向幾乎不存在！青少年們則會纏着媽媽把他們衣服上的破洞縫補起來，而不把它丟在一邊去買最新潮的衣着去穿！

結 論

化學工業在我們現代工業社會中扮演非常重要的角色。它有助於維持我們的生活水準以及提供甚多的財富，而支援我們的福祉。化學的教學應當真實的不害羞，不傲慢自大的反映出化學在我們生活中的重要性。有一建議，利用已敘及的化學工業圖表，可作為一年化學教學連貫性的環接。

而附圖中各扇形部份所列，可適合於化學教學的任何階段，使課題更為有趣及有益。歷史性的遠景即為一種如此建議，在此研究，發現以及開發的前途歷程可被強調。早在 1970 年有位著名的科學評論家曾謂，所有繼續活着的化學家的有 90 % 仍會活躍非凡！故而許多人工製品，甚至一代以前即是從天然資源衍生出來，現在則以化學工業來合成，例如塑膠。新物質及程序的發明已帶給在已開發西方世界，平均每個人物質方面的空前財富。但是對大多數都帶來快樂，滿意以及知足了嗎？可能化學及科學在一般情況下，沒有全部的答案！當適當生態以及環境問題發生，如污染的問題，酸雨以及核子廢料；東—西兩方在武器系統競賽方面的面對面交手；在第三世界的貧窮及飢餓則變得更為明顯。人類有能力使用其技術開發以及才能，來創造或損害以及毀滅他自己，他的鄰居，他的環境。在我們生活的這一個世界上，我們自顧不暇而忽略了正開發中國家

人民的需要。其實是值得作一番貢獻，科學可改善其生活水準，特別是循適當技術的應用。

