

科技博物館蒐藏品對國小學童科技教育課程上之輔助

黃俊夫

國立科學工藝博物館蒐藏研究組副研究員兼主任

壹、前言

科技的產生是為了解決問題及滿足需求（滿足人類需求當然也反應人性）。因此，早期人類運用智慧發展各種工具（技術物），擴展能力，滿足需求，最終的目的是要存活與適應環境；現今人類發展科技不僅是為了解決問題與適應環境，而是為了讓生活更舒適、更方便，或是讓人類更了解未知的事物，甚而至是為了解決問題與適應環境。

科技類博物館就是為了保存這些人類發展出的技術物或科技文明而存在，舉台灣來說，民國 68 年行政院頒訂十二項建設計畫，在文化建設計畫中預計在台灣的北、中、南、東設立幾座國家級的博物館，後來在台中市設立國立自然科學博物館，在高雄市設立國立科學工藝博物館，在屏東縣設立國立海洋生物博物館，在台東縣設立國立台灣史前文化博物館，在基隆市設立國立海洋科技博物館（截至 98.03.10 尚未開館）。在已開放營運的國家級博物館中，位於高雄市的國立科學工藝博物館（以下稱工博館）是第一座以應用科技為展示、教育、蒐藏及研究主軸的博物館，我們可由下列工博館的建館宗旨：

- 引介科技基本原理及發展沿革，充實國民科技知識。
- 展示與生活相關之主題，啟發國民研究科技之興趣。
- 闡明科技對人類生活之影響，引導國民重視科技發展。
- 彰揚我國科技成就及發展趨勢，以建立國民自信心。

由其中不難理解工博館積極保存人類科技發展沿革中所下來的物件，藉由研究、展示及非制式教育的管道來引發國民研究科技之興趣以增進國民科技素養。

貳、科技博物館蒐藏

本篇文章將以工博館為例來探討工博館蒐藏文物對國小學童科技教育課程上的輔助。首先我們來看工博館所訂定的「蒐藏宗旨」為

- 探討科技基本原理及發展沿革。
- 記錄科技對我國民生發展上的重大影響。
- 反省科技發展歷程，以促進大眾瞭解科技與社會之相互影響。
- 表彰或實證我國科技發展上的重要成就。
- 研究我國科技文化資產，並進而與國際相關領域間，交換研究、展示與教育之成果。

由工博館所訂立的「蒐藏宗旨」來看，工博館以作為台灣本地科技產業文化資產的國家級保存單位自居。目前工博館所蒐藏的物件類別有下列幾大類

- 印刷產業科技文物類
- 度量衡產業科技文物類
- 電信產業科技文物類
- 電視產業科技文物類
- 紡織產業科技文物類
- 電子產業科技文物類（廣泛性區分，待某類產業文物增加至 30 件以上再獨立分類）
- 機械產業科技文物類（廣泛性區分，待某類產業文物增加至 30 件以上再獨立分類）

參、台灣與美國科技教育

台灣地區國民中小學九年一貫課程中有清楚的詮釋科技教育的重點。課程中描述科技素養是人類善用與科技相關的知識、技術、相關資源及價值判斷，以便適應社會變遷、改善未來生活、解決相關問題、及規劃其生涯發展的能力。其最終目標，在幫助人們成為有效率的科技使用者、科技決策者、科技消費者、科

技環境工作者乃至於科技發展者。科技素養教育的重點為（教育部，2003）

- 科技的發展與影響：主要讓學生認識科技的演進歷程及其對人類的影響。
- 科技的範疇：教導學生認識現代主要科技領域之系統、資源、程序及產品。
- 科技的應用：讓學生能以各種方式表達科技的創意和構想，並進行科技產品的設計與製作。

美國 ITEA (International Technology Education Association)協會於2000年提出二十條科技教育的標準，針對這二十條準則中，可以了解科技教育包括科技的本質、科技與社會、設計的認識、面對科技世界應有的能力、及設計的世界等五項重要的內涵，其準則說明了科技教育教學的內容重點，茲敘述如下：

- 科技的本質
 1. 對科技的特徵與領域之認識
 2. 對科技的核心概念之認識
 3. 對科技與其他領域的關係與連結之認識
- 科技與社會
 1. 文化、社會、經濟與政治對科技的影響
 2. 科技在環境上的影響
 3. 社會在科技發展與使用上所扮演的角色
 4. 科技在歷史上的影響
- 設計
 1. 設計的本意
 2. 設計工程
 3. 解決問題、研究和發展、發明與改進與實驗所扮演問題解決的角色
- 面對科技世界應有的能力

1. 實施設計的程序之能力
 2. 使用及維修科技產品與系統的能力
 3. 確定產品和系統的衝擊實施之能力
- 設計的世界
 1. 對醫藥科技之認識並可對其選擇與使用
 2. 對農業及相關的生化科技之認識並可對其選擇與使用
 3. 對能源與動力科技之認識並可對其選擇與使用
 4. 對資訊與傳播科技之認識並可對其選擇與使用
 5. 對運輸科技之認識並可對其選擇與使用
 6. 對製造科技之認識並可對其選擇與使用
 7. 對營建科技之認識並可對其選擇與使用

肆、工博館蒐藏品對國小科技教育之輔助

由上述工博館的蒐藏宗旨及蒐藏類別與台灣國民中小學九年一貫課程中的科技教育重點有許多共同的方向，相同的美國 ITEA 協會所列舉出的科技教育準則也有類似的現象。所以工博館所蒐藏的科技物件，其實對於國民中小學生及社會大眾之科技教育應會有幫助，只是要把工博館所蒐集到的科技物件「素材」，經由廚師巧妙的手法轉化成一道道的「教材」讓學生及老師使用。

以工博館所蒐藏的科技物件中有一大類別為「印刷產業科技文物類」，此類蒐藏在科技教育學科分類上為「資訊與傳播科技」中的一部份；印刷產業科技之所以重要是因為人類自從發明文字之後，傳播的發展形態則從閉鎖式的空間，進入了無限制的開放環境。人類靠著智慧的激盪，得以促進各種傳播技術的發展及改良，使傳播的方式更為廣大，並促使記錄保存的時間更為久遠，除一般的口耳相傳之外，在平面文獻的部份是借助印刷技術進行複製工作，讓手抄工作的緩慢進度得以改善，以增進其複製的速度。如此一來不僅促使產量的提升，也導致價格的降低，並使得知識的取得與傳授，不再如帝王時期般，僅存在於貴族或為統

治階層所獨享的權利，進而使得一般民眾亦能接受文化傳承和教育的陶冶。

國父在其所著的「實業計畫」中指示：「據近世文明言，生活之物質原件，共有五種，即食、衣、住、行及印刷也」。並且又說明倘人類沒有印刷此技術，文明就無法進步，真切的說明了「印刷」為文明進步的一個重大的因子。國父瞭解「印刷」的重要性，進而鄭重的提醒國人。同時又特別指出：「中華民族雖然是印刷技術的發明者，但是印刷工業的發達，反而比較遲緩」。因此，特別在「實業計畫」的第五項計畫中專列印刷工業此一章，並作詳盡的指示，印刷工業為發展文化事業重要的一環，而與其他工商礦業發生密切的關係。欲使文化事業能熱絡的展開，以見收工商礦業相輔之效果，實宜促進印刷工業的健全發展，以應事實上之需要，而得以追求各項事業發展的卓越進步。

印刷技術隨著現代科技的改變，目前已進入了數位化、電子出版時代。在此時代具備有新的優點，如：字體與版面變化多、校稿改版方便快捷、圖片色彩應用靈活、、、等等，也由於這些優點因素，使得傳統印刷方式顯露出日近西山的現象。因應科技技術的提升，使得印刷速度更加地快速，而印刷品質也越來越精良，相對著傳統印刷方式中無法改良的部份，便逐漸沒落，甚至於消失。

但是技術的傳承必然有其一貫的脈絡可循，並藉由新舊技術交替之間，足以鑑往知來，雖然在新式印刷技術的衝擊之下，傳統舊式印刷技術已經日漸式微，而以現代印刷業界的技術更替狀況來看，活字印刷術勢必走進歷史中，成為過往歷史軌跡的一部份。

工博館從 1997 年開館後，體認到印刷產業因為電腦科技的快速發展，將會產生一個劃時代巨大的變化，於是開始努力採集印刷產業即將消逝的「鉛字活版印刷技術」，整個技術經考據在台灣已使用近一世紀，該技術過程從「銅模雕刻機」將鑄鉛字的銅質模型雕刻出來，接著利用「鑄字機」把這些銅模灌注入熔融的鉛液，這就是鑄鉛字的過程；接著這些鑄好的鉛字到印刷廠，經過「撿字師傅」在數以千萬計的鉛字中撿選出所需要的字型、字體，而後再到「排版房」設計排列出顧客所需要的版型，接著將此版型利用「打樣機」先行試印個幾張樣品，經

顧客確認後再將此版型拿到「印刷機」上去大量印製成品。



銅模雕刻機



銅模



手搖鑄字機

以上所概要描述「鉛字活版印刷技術」至少含括三種以上不同產業，有印刷材料業、銅模雕刻業、鑄字業、印刷廠等等；技術層面上含括材料科技、機械科技與設計科技等等，在當時社會還沒有電視、電腦的時代，此技術在知識傳播上扮演非常重要的角色。

工博館從 1997 年開始大量採集「鉛字活版印刷技術」的「印刷產業科技文物」，在那時期恰好遇到上述狀況，所以很多鑄字廠結束鑄字的工作，工博館甚至是整廠（逢源印刷所）蒐集，到 2001 年已有初步成績，約有 300 餘件蒐藏品，有銅模雕刻機、手搖鑄字機、電動鑄字機、活版印刷機、打樣機、圓盤印刷機、為數成千上萬不同字型字體的銅模及鉛字、鉛字架、整座排版房及排版工具等等；當時考量到這些科技物件的功能性及利用性，於是申請「數位典藏國家型科技計畫」來將這些物件數位化，並與成功大學工業設計系合作開發數位教材，並將此教材在台南市大同國小中實施。另外工博館利用「鉛字活版印刷技術」中的科技知識，開發成 5 套能讓同學實際操作體驗的教具，並將這 5 套教具在館內、學校內、甚至於在國際書展會場上給民眾操作，來讓民眾或學生能藉由動手操作來體會科技演變，進而提昇科技素養。



排版工具

排版房

鉛字及鉛字架

一般博物館的蒐藏品不管是器物或標本通常是僅可以遠觀而不可褻玩焉，所以大多是躲在環境控制的櫃內，這是因為該蒐藏品材質脆弱的緣故，但科技博物館所蒐藏的科技物件通常材質比較上不像其他類別博物館蒐藏品般脆弱，所以工博館也將蒐藏品——近一甲子的「手動打樣機」修復後在特定人員指導下，開放給學生及民眾來操作，這種對蒐藏品操作的經驗比先前所述操作教具更具意義。現代不管是何種類型的博物館，其所重視的區塊已從早期對「物」的重視，轉化成對「人」的重視，所以科技博物館蒐藏品對小學生的科技教育上所能扮演的角色會更加重要。



近一甲子的「手動打樣機」修復後（左圖）在特定人員指導下，開放給學生及民眾來操作（右圖）

工博館「鉛字活版印刷技術」的蒐藏品在館方有計畫性的規劃及轉化下，達到上述對於國民中小學九年一貫課程中所詮釋科技教育的重點：讓學生認識印刷科技的演進歷程及其對人類的影響；教導學生認識現代印刷科技領域之系統、資源、程序及產品。工博館還有許多類別的蒐藏品，我們將會如同「鉛字活版印刷技術」蒐藏品一樣，持續設計規劃符合九年一貫課程中所詮釋科技教育重點的相關輔助活動，在保存台灣地區產業科技文化資產的同時，也能夠提昇國小學生科技素養。

參考文獻

教育部（2003），民中小學九年一貫課程綱要：自然與生活科技領域。台北：教育部

朱耀明（2004），生活科技教育月刊，37(6), 3-8

徐成坤（2001），國立雲林科技大學視覺傳達設計研究所碩士論文。

ITEA(2000). Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology. Retrieved October 24, 2004 from the World Wide Web: <http://www.iteawww.org/TAA/PDFs/xstnd.pdf>