面對劇變的世界 ~ 探討科技教育存在的必要性

蔡勝安

國立台灣師範大學工業科技教育學系研究生

前言

我們生在一個知識以幾何倍數爆炸成長的時代。你知道嗎？每個月 Google 必須處理 27 億次搜尋；你知道嗎？我們每天傳輸的手機簡訊數量已經超越了全世界的人口總數；你知道嗎？今年全世界會製造出 1.5×10^{18} byte 的全新資訊這大約比人類在過去五千年所製造出來的資訊還要多；你知道嗎？新的科技知識大約每兩年就會成長一倍，對正要就讀大學的學生來說，他們前兩年所學的知識在三年級就全部過時了；你知道嗎？.....(朱學恆譯，2007)。

「你知道嗎(Did You Know)？」是現在 YouTube 影音分享網站上超過 300 萬人次點閱的一部影片，短短時間內被翻譯成 10 種以上的語言到處流傳，內容很簡單，就是告訴你由於科技快速發展所引起的，一些這世界正在發生但你我卻不是很清楚的「巨大改變」。短短 6 分多鐘的影片之所以令人震撼不在於有什麼華麗的影像或特效，而在於所有的數據資料都是真實的，原創編製者 Karl Fisch 整理各家學者的著作及政府部門的數據資料，透過文字圖像簡單的比較與譬喻，將世界正在發生，且將持續發生的巨大變化描述了出來，然後問了一個問題：「美國前教育部長 Richard Riley 認為，2010 年最迫切需要的十種工作，2004 年時根本不存在。我們必須教導現在的學生畢業後投入目前還不存在的工作，使用根本還沒發明的科技，解決我們從未想像過的問題。」

科技所引起的劇變正在發生，身處其中的你該怎麼作？本文將從科技的本質與影響開始談起，一步一步的深入探討這個問題作出思考與解答。

壹、何謂「科技(technology)」

對於生長在變動快速的現代社會中的人來說，科技一詞早已不是一個陌生的名詞，而是一個無時無刻不在發生和使用的「動詞」。自十八世紀工業革命以來，科技的快速發展帶動了人類社會及文明的飛躍進步，人類利用科技改變了環境，創造了無數滿足人類需求的物品，但「科技」代表的涵義為何？「科技」是如何

發生？「科技」又是如何影響人類生活？「科技」帶給人們的影響是好或壞呢？

唯有先了解科技才能去面對科技，因此，在探討如何面對科技快速發展所帶來的劇變世界之前，先探討分析科技的本質意涵。

一、科技是什麼

「科技(technology)」對大多數的人來說代表的就是「先進」、「進步」的意思，有些人認為科技的進步就是電腦的進步，科技的內容是複雜的，科技是現在才發明的，科技是工程師們在玩的東西...，然而這些觀念其實並不正確。

科技並不是近百年來才有的，科技也不僅是指電腦科技，科技更不是只有少數人才能懂的。舉例來說，原始人類一開始遇到野獸的時候就只能靠著自己的手腳與之搏鬥，但後來原始人類發現石頭是堅硬的、是可以把東西敲碎的，所以就開始利用石頭來打獵，然後隨著不斷的發現與嘗試，越來越多的工具或方法就逐漸被人類所發明使用了，這就是科技的源頭，自有人類活動開始，科技就被發明使用了，科技是用來幫助人類解決問題的。

因此，何謂科技？簡單來說，就是人類為了解決所遇到的問題或需求，用工具材料資源等各種方式，所想出來的解決方法，科技的本質就是解決問題。

以下為科技教育著名學者 Hacker 及 Barden (1987)所提出有關「科技」一詞之定義，將可幫助有興趣的讀者更深入理解科技的意涵，也做為以下章節介紹的基礎：

1. 科技是改變資源以滿足人類需求的知識之總和。
2. 科技是人類生存的一種策略。
3. 科技是人們控制和改變自然環境的手段和方法。
4. 科技是一種理論 (如科學) 的實際應用。
5. 科技是知識的應用和應用性的知識。
6. 科技是社會變遷的主要動力。
7. 科技是人類適應環境的主要工具。
8. 科技是運用科學、材料和人力資源，以達成人類期求目標的歷程。
9. 科技是運用我們的知識、工具、和技能以解決實際問題並擴展人類的能力。
10. 科技是人們運用工具、資源、和程序來解決問題或擴展他們的能力。

綜合上述所論，可以發現科技實乃人類為求生存，利用工具技術以改變資源及控制環境的方式，用來滿足人類需求及適應環境，進而促成社會的變遷。所以，科技絕不是僅有少數人才懂使用的東西，而是所有人類用以解決問題、謀求生存的一種本能。

二、科技的影響

科技是人們控制和改變自然環境的手段和方法，也是人類適應環境的主要工具(Hacker & Barden, 1987)，自原始人類發生科技活動以來，人們就開始懂得利用自然界的各種資源以滿足本身的需求。隨著科技不斷的發明與改進，人們創造發明的工具方法越來越多，也讓原本僅是用來滿足人類基本生存需求，如狩獵、居住、溝通等問題被輕而易舉的解決了，隨之而來的則是如何更快速、更方便、更省時省力的解決需求的問題，於是新的需求產生了，人們也就必須再創造出新的方法來滿足新的需求。

科技更新創造的這個循環永遠不會停止，而且不斷的在加速，因此對人們的影響也不斷加深。一項微波爐新技術的應用，影響的將是數百萬人的飲食習慣；一場球賽的轉播，將可能影響數千萬的商業利益。這樣的例子越來越多，人們也越來越習慣。

科技帶給人們的影響是深入各個層面的，從吃的食物到穿的衣服，從住的房子到開的車子，從看的書到玩的電動玩具，人們的需求大大影響了科技的發展，科技的發展也大大改變了人類。

三、科技是好或壞

面對科技的快速發展，人們對於科技的看法有著許多不同的看法。有些人認為科技可以解決人們大多數的問題，如糧食的生產、訊息的流通、貨物的運輸、疾病的治療以及安全的環境；也有些人認為科技為人類帶來了更多問題，如環境的汙染、生態的破壞、新疾病的發生以及倫理道德的爭議。這兩種看法都對，而這便是科技的演進方式：解決了一個問題便會創造一個新的問題，新的問題將促進新的科技，如此不斷的循環造成科技的演進。

工業革命的發生創造了無數新的工作機會，也造成了無數人的失業；溝通傳播方式的發展促進了人們的交流，也造成了人們的疏離；生物科技的應用延長了人類的壽命，也造成了新的可怕絕症。因此，科技本身其實沒有好或壞的差別，端看人們如何去使用這些工具與方法。

綜合以上所述可知，科技其實就是人類為了解決所遇到的問題或需求，用工具材料資源等各種方式，所想出來的解決方法；人們透過科技的手段改變了環境，環境的改變影響了人們的需求，人們的需求促使人類創造了新的科技，科技與人類不斷的相互影響；而科技的使用方式決定了科技將對人們造成怎樣的影響。

在了解科技的本質意涵後，方能理解科技與時俱進的特性，也方能懂得人應利用科技而非被科技所利用。但光是了解認識科技是不夠的，使用科技是需要學習的！因此，人們將如何因應科技所造成的劇變世界呢？在了解了科技的涵義與特性之後，以下筆者將從學習科技的角度繼續進行探討分析。

貳、如何學習「科技」

科技的本質是為了解決問題，人們透過創造科技滿足了自身的需求。在科技文明高度發展的現在世界，各式各樣科技產品或設備的應用促進了人類社會文明的發展，科技產品成了人們不可或缺的日常用品，科技影響了現代人們的一舉一動，因此，學習科技成了現代人們相當重要的一個課題。

然而，學習科技就是學習使用電腦嗎？學習科技困難嗎？每個人都需要學習嗎？以下筆者將藉由對上述問題的探討引導各位讀者深入了解學習科技的意義：

一、為何要學習科技

如前所述，科技的演進影響了現代社會的發展，影響了人類的生活型態、思考方式與文化發展，人們早已習慣一打開水龍頭就有水流出來、一打開電視就有節目、一出門就有各種交通工具可以坐，人們已經不可能脫離科技的範疇而生活了，因此，在科技發展如此快速的現代社會，為何要學習科技？是為了生活，也是為了解決人們在生活中所遭遇到各式各樣的問題與需求，然而每個人將遭遇的問題與需求皆不相同，所以每個人都需要學習科技。

二、學哪些內容

科技是人們為了解決所遭遇到的問題所想出來的解決方法，自有人類活動以來科技活動便產生了，然而科技演進至今，其各項技術與內涵知識早已是相當繁雜，因此，除了專門領域的專家學者外，一般大眾所要學習的並非是去鑽研科技其中的內含知識或技術，或者是學會其中一項產品的使用，而是在於學習「選擇」適當的科技解決問題、學習正確的「使用」科技、學習「思考」人、

科技及社會間之關聯性、學習發揮「影響」促進科技往正確的方向發展，這些與生活密切相關的內容就是我們要學的科技。

三、學習科技困難嗎

科技是人們解決問題的一種工具手段，其最大的目的便是幫助人們解決問題，而隨著科技文明的高度發展，人們解決問題的工具越來越多，方法也越來越簡易。因此，學習科技絕對不困難，科技是拿來使用的，學習科技的方法就是去使用科技，從使用過程中去學習如何選擇科技(家裡的就吸塵器不好用就換台不同產牌的)；從使用的過程中去學習如何正確使用科技(試試看新吸塵器怎麼用才好用)；從使用過程中去學習思考科技與人及社會的關係(想想看吸塵器的聲音會不會吵到鄰居)；從使用過程中去學習如何影響科技朝正確的方向發展(想想看吸塵器應該具備哪些功能會更好)，這便是學習科技的最大特性——「從做中學」。

科技活動自發生開始至今，人類社會的發展便與科技的演進密不可分，隨著科技演進的速度越來越快，人類社會的發展也越來越迅速。因此，學習科技，是為了適應發展的社會；學習科技，是要學習如何去選擇、使用、思考與促進科技往正確的方向發展；學習科技，就是從使用科技中學習。

學習科技是現代人最重要的需求，也是下一代的孩子所須面對的重要課題。然而，面對劇變的世界，今日所學的知識或技術，可能二年後就被淘汰或更新了，我們該教給孩子們些什麼呢？因此，在了解學習科技的意義目的和方法後，以下筆者將引導各位讀者從科技教育的角度對此問題做出探討，使各位讀者進一步的了解如何教科技。

參、何謂「科技教育(technology education)」

上述章節提到科技是需要學習的，而學校教育則是人一生中最有系統連慣性的學習過程，其最大目的在於使人具備足夠的知識技能，以適應社會的生活並承擔其社會責任。因此，在面對科技文明快速發展時代，學校教育所學到的知識或技能幾年後就會被更新的知識所取代這問題時，究竟學生應該具備怎樣的能力？學習怎樣的內容？如何面對變革快速的社會？這種種的問題促使「科技教育」的概念開始為人所提出，將學習科技納入了學校教育的領域中成了一個必要的課題，以下筆者便針對科技教育之本質內涵作概要介紹。

一、科技教育的意義

如前一節所述，學習科技是現代人最重要的需求，也是下一代的孩子們即將面對的問題。學習科技的意義在適應現今科技文明高度發展的社會，在解決現代生活中會遇到的問題。而教育的意義乃在於使人獲得足夠的知識技能以便於生活在社會上並承擔其社會責任。因此，科技教育的主要意涵便是希望透過有系統、有組織的學習，獲得足夠的科技知識與科技能力，使人能夠適應當代和未來社會的生活。

科技教育的學習是學習「應用」。科技教育是學習有目的地應用知識（例如：資訊和通訊科技、物料和結構、營運和製造、策略和管理、系統和控制及科技與生活）技能及經驗，去運用資源創製建構，和更新產品和系統，以滿足人類需要。（《科技教育的定義》，無日期）

科技教育的學習是「全面」的，是與整體社會息息相關的。科技教育乃在研究科技及其對個人、社會和文化的影響。科技教育的基本任務則在使每個人了解他們所生活的科技社會，進而能在其中奉獻心力。（Savage & Sterry 1990；引自李博宏，2003）

二、科技教育的內容

隨著時代的演進，科技涵蓋的範圍越來越廣。學者Bendery 認為科技教育是：一項行動本位教育課程，涵蓋各種科技方法、進化、應用和意義；也涵蓋工業的組織、成員、系統、技巧、資源和產品；以及他們對社會／文化的衝擊（李大偉譯，1988；引自李博宏，2003）。

所以其實科技教育的學習內容並不複雜，都是與人們習習相關的，如材料的認識、手工具的使用、捷運系統的認識，手機傳播概念的學習...等，都是日常生活中所用到的科技知識、技術以及方法。而科技教育強調的除了學習科技的內涵知識、技術與觀念，也要學習科技的使用方式與應用範圍，更要學習運用科技對人類、社會與環境產生之影響，進而才能促進科技朝正確的方向演進。

三、科技教育的目的

科技教育想要教的不僅僅是某一類的專業知識或者是技術，更希望的是培養一種素養、一種能力。知識或技術隨著時代的加速演進，其更新淘汰的速度必將越來越快，適應當代社會所需要的能力亦隨之更替，因此，科技教育的教育目的並非專指某一類技能知識的學習，而是希望培養一種能力，一種可以讓

學生足以「學會任何他想學的東西的能力」，這能力的培養便是科技教育的最大目的——「科技素養」的培養。

四、「科技素養(technological literacy)」

簡單來說科技素養是一種應用能力。一種懂得如何「使用」、「管理」、「評估」以及「理解分析」科技的能力(International Technology Education Association, 2006)。科技是人們用來解決問題的方法，面對生活中各式各樣待解決的問題時，如何選擇出最適當的方法、如何正確的使用這些方法、如何管理控制並分析使用後所造成的影響，這些都是現代人面對劇變的世界所必須具備的能力，而科技教育的教育目的便在於使人們具備這樣的「應用」能力。

科技素養也是一種發展能力。科技素養是人類善用其知識、技術能力、價值判斷能力及相關資源，以便適應社會生活變遷、改善現在生活、解決相關問題及規劃其生涯的基本能力(朱益賢, 2006)。科技素養強調的是應用，科技是人們為了使用而創造出來的工具方法，妥善的應用這些工具和方法以解決問題，並持續不斷的發展進步，科技教育的用意便在於使人們具備這樣的「發展」能力。

科技素養更是一種可以學會任何想學的東西的能力。科技教育的目的不在於那一類專門知識或技術的傳授，而是希望透過各類不同知識的學習與綜合比較，藉由實際的實踐學習活動，從活動中去學習各式各樣的能力，並從中學習「如何去學習」，學習的能力乃是面對不斷變動的世界最需具備的能力，而科技教育的主旨便在於使人們具備這樣的「學習」能力。

科技素養是現代「地球公民」均需要具備知能力。以下筆者引用學者 Pearson 及 Young描述具有科技素養的公民所應具備特徵之資料(表3.1)，透過列表比較的方式，從三個層面向度分別列出其具備的特徵，將有助於有興趣的讀者更深入理解科技素養的具體意涵。

表 3.1 有科技素養的公民所應具備的特徵

向度	特徵
知識	認知日常生活中科技無所不在 瞭解基本工程概念和術語 熟悉工程設計程序的本質與限制 知道科技改變人類歷史和人類創造科技的方式 知道所有科技帶有風險，有些風險可被預見，有些則否 體認科技的發展和使用涉及利害相權和成本效益的平衡 瞭解科技反應社會的價值和信念
思考和行動 方式	詢問自己和別人有關科技利益和風險的問題 尋找新科技的資訊 適時參與科技發展和使用來做決定
能耐	具有廣泛動手能力 能辨認和解決家裡和職場中簡單機械或科技問題 能運用和機率、比例、估計等有關的基本數學概念，就科技風險 做出知性判斷

(資料來源：Pearson & Young,2002；引自李隆盛、賴春金，2002)

綜合上述科技素養之內涵，簡而言之，科技素養乃是一種應用的能力、發展的能力，亦是一種學習的能力。科技教育的目的便是為了使人們有足夠的能力將所學的專業知識技能應用到生活中，有足夠的能力利用各種資源和方式在劇變的時代裡不斷向前發展，有足夠的能力學習任何新時代所必須具備的能力。而身為一個地球村的地球公民，科技素養更是其所應具備的基本知識，亦是其思考與行動的方式，唯有具備這樣的能耐方能在瞬息萬變的世界上依循一定方向不斷前進，持續發展。

五、科技教育教學特色

科技是人類面對問題時所想出來的解決方法，注重的是實際應用。因此，科技教育與其他學門的教學方式最大的差別，便在於科技教育強調透過實際的「動手做」之教學與練習活動，使學生將所學習到的各類專業知識和技術加以綜合應用，透過問題解決的方式，如思考如何吹熄五公尺外的蠟燭？如何設計

出最好的機關通道？等，藉由有趣的問題刺激引導學生將所有學習到的知識與技術加以融會貫通並實際應用，從應用中找出自己所學的不足而補足它，從問題解決中學習分析及應用所學的能力。

科技教育強調的是科技素養的培養，教學的內容則是達成教學目標的媒介工具。科技素養是一種能力而非某一類學門的專業知識或技能，因此、科技教育的教學可以因應時代的變化作出最適時的改變，例如：高鐵通車了就將高鐵議題列入課程中，環保塑膠被發明了就在上課中探討環保議題，透過符合時代脈動的教學內容，除了可以給予學生符合時代所需的專業知識與技能外，更能藉此使所學得的內容得到直接的驗證。

而科技教育內涵知識涵蓋其他學門，要求的是主動的思考與規劃。科技本身便是人類各類知識文化的總和，因此，科技教育所探討之知識與技能相當多元，透過實際的動手實作過程中，學生所學習到的除了是專業的知識與技能外，更藉此學習如何思考與規劃的能力。

綜合上述內容可知，科技教育的概念乃順應時代潮流而生，科技教育的主要意涵是希望透過有系統、有組織的學習，獲得足夠的科技知識與科技能力，使人能夠適應並規劃當代和未來社會的生活；科技教育的學習內容是與人們學習相關的，是日常生活中所用到的科技知識、技術以及方法；科技教育的教育目的並非某一類技能知識的學習，而是希望培養一種能力，一種可以讓學生足以「學會任何他想學的東西的能力；科技教育的教學注重的是實際應用並符合時代脈動，強調的是科技素養的培養，要求的是主動的思考與規劃。

換句話說，科技教育的用意及對人們的必要性，便是希望透過科技教育的教學，使人們在面對不斷更新進化的世界時，有意願(能夠察覺並面對時代的變革)、有信心(有足夠的勇氣與正確的態度面對社會的演變)、有能力(擁有專業的知識技能與學習能力)，去面對所有遭遇到的問題，適應社會生活變遷，進而促進生涯的發展。而科技教育的歷程便是透過學習活動以獲得專業的知識和技能，藉由這些知識技能使人產生了信心，因此當問題來臨時，自然也就有意願去解決它。

肆、科技教育存在的必要性

順應時代潮流的演變，面對電腦即將超越人腦的世界，學校教育必須教導現在的學生，畢業後投入目前還不存在的的工作，使用根本還沒發明的科技，解決我們從未想像過的問題。

誠如上述，科技教育對於生活在當代的所有人均絕對有其必要性。就學校教育層面來說，科技教育的主要對象是學生，然而對於家長及老師們來說，科技教育亦是其需要了解並對其有其助益的。因此，本文以學生、老師、家長三者為對象，將科技教育對其之必要性做出分析探討，協助讀者更為具體的了解科技教育於當代所有人之必要性。

一、科技教育協助學生面對未來

科技教育的教育目的在於培養學生的科技素養，也就是希望能培養學生遇到問題時，「有意願」想去、「有信心」敢去，也「有能力」去解決問題。科技教育重視知識學習及實際創作能力，藉由問題解決情境的創意學習活動，讓學生在實際動手中綜合應用自己所學的知識，學習分析問題並解決問題。

科技教育不同於一般學門的以知識教授為主(know what)，科技教育更注重的是讓學生理解生活中息息相關的各項事物之應用與內涵(know how)，知識的學習是奠定專業能力的基礎，理解應用則是將知識轉化為智慧的高階運作，面對資訊不斷爆炸成長的當代及未來社會，理解應用資訊的「技」與「能」方是促進人們適應劇變的世界之重要關鍵。

面對科技造成之不斷變革成長的當代及未來社會，科技素養的培養將可使學生具備問題解決的實際技能，擁有追求新事物的興趣，與學會任何他想學的東西的能力，更可讓孩子們學會自己做決定，找到自己的方向。這些能力是講求實際的技能，也將是現在正在求學的孩子們面對未來最需要的能力。

二、科技教育促進教師自我成長

科技持續發展所造成的劇變世界是人人都將面對的，身為教育工作者，不論是哪一專業領域學們的老師，要傳授給學生都將不再只是單純的理論知識，更須強調的應是如何應用這些知識，以及如何自我成長學習，而這些重點則都是科技教育的基本概念。因此，科技教育的概念對於老師們來說，應是未來教學時一項可供參考的教育概念。

而每一位老師自己亦都須面臨時代的轉變，面對科技時代的急速發展，老

師們自己也應檢視自己是否具備適應未來社會的能力。雖說目前科技教育的重點均擺在求學階段的學生們身上，然而科技時代最大的特色之一就是各類的資訊相當豐富且取得便捷，坐在家裡電腦前透過網路便可收集到全世界各地的資訊，老師們想要學習的內容一定都可以找的到。因此，身處科技社會的老師們應該要更具警覺性與成長企圖，以自己的專業為基礎，主動學習了解科技時代的社會特性與自我本身所需具備的知識或能力，透過各式的學習管道與方式促進自我的科技素養的提升，如此一來，除了本身的成長外，老師們的教學也必將更有助於學生們於未來社會中發展。

三、科技教育增進家長與孩子的共同成長

科技發展所帶來的時代變革是人人都必須面對的，科技教育也是當代人必須修習的一個學門。面對未來世代的發展與競爭，科技教育希望教授孩子們的是屬於未來的發展與學習能力，而對身為家長的大人們來說，本身也正面臨科技時代變革的考驗，要學習利用電腦來寫報告書，要學習利用視訊來開會，要面對崛起的網路客戶群...等，都是所有工作者必須面對的課題，科技素養也成了其所必須具備的未來競爭力。

因此，學校教育藉由科技教育促進學生科技素養的培養，家長們自己本身亦需主動瞭解科技時代的特性，學習自己所需具備的知能與觀念，方能在未來的社會中繼續生存；而透過自己本身科技素養的提升，進一步擁有正確的觀念與足夠的能力，也才能協助培養孩子們適應未來社會的能力。

科技教育的本質是希望藉由教育的方式培養所有人適應未來科技社會的能力，因此，學校教育中的科技教育乃是專為心智發展塑形中的學生而設的，希望透過有系統、有組織的學習，使孩子們獲得足夠的科技知識與科技能力，以適應當代和未來社會的生活。

然而，科技教育的意義並不僅是針對學生而言，對一般大眾成年人來說，科技教育同樣有其必要性，如何主動學習有關科技的概念與技能，增進自我科技素養的提升，培養自我的發展學習能力，亦正是面臨科技爆炸發展的所有人，最需思考注意的一個重要課題。

伍、結論

科學家們預測，2013 年建造的超級電腦將會超過人類大腦的運算能力，到了 2023 年，現在的小學一年級學生正好 23 歲，當他們正準備投入職場時，那時，售價 1000 美金的電腦就可以超越人腦的運算能力。雖然超過十五年以上的科技發展很難精確推估，科學家認為，西元 2049 年時售價 1000 美金電腦的運算能力，就會超越全人類的大腦運算能力總和(朱學恆譯，2007)。

科技發展的力量，已將世界給劃平了。面對瞬息萬變的未來，哪些能力將是人們最需要的？哪些問題是人們必須思考的？是當代所有人都面臨的一個挑戰問題。本文試著藉由對科技本質的探討，以理解科技的真正意涵與發展；利用對學習科技的疑問之解答，以體會學習科技之迫切性；透過科技教育意義與目的的分析，以瞭解科技教育對當代人，尤其是對學生們的必要性；最後嘗試從學生、老師、家長三方面的角度，以闡明科技教育對當代所有人之助益；綜合所有論述，本文的目的其實就是希望幫助讀者，開始去思考並重視如何面對劇變的未來社會。

最後呼應本文開頭所提出之問題：「劇變正在發生，你該怎麼辦？」，筆者以下列回答作為本文之結語。

劇變正在發生，所以你要去瞭解劇變為何會發生。

劇變正在發生，所以你要去瞭解發生了什麼劇變。

劇變正在發生，所以你要去學習面對劇變的世界。

劇變正在發生，所以你要去學會適應劇變的世界。

劇變正在發生，所以你要去學會在劇變的世界中發展與學習。

而這便是科技教育的教育目的。

參考文獻

朱益賢 (2006)。從科技素養到科技創造力。生活科技教育，39(8)，1-2。

朱學恆(譯) (2007)。Karl Fisch 編製。你知道嗎？(Did You Know?)【影片】。

2007 年 12 月 30 日，取自

<http://blogs.myoops.org/htsrv/trackback.php/54>

李隆盛、賴春金 (2002)。科技與人力教育的追越。台北：師大書苑。

李博宏 (2003)。我國科技教育思潮之演變—以生活科技教育月刊專論之內容分

析。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士班碩士學位論文，未出版，高雄市。

科技教育的定義 (無日期)。香港特別行政區政府教育局。2008 年 01 月 03 日，

取自 <http://www.edb.gov.hk/index.aspx?langno=2&nodeID=2405>

Hacker, M. & Barden, R. (1987).Technology in your world. Albany, NY: Delmar.

International Technology Education Association. (2006).

Technological Literacy for All: A rationale and structure for the study of technology. Reston, VA:International Technology Education Association.