

科技發展哲學的資訊融入教學推廣策略一

以 iEARN 泰迪熊跨國專案學習為例

朱耀明

國立高雄師範大學工業科技教育學系 副教授

壹、引言

資訊傳播科技(Information Communication Technology, ICT)的發展提供了教學的各種可能性,不論是媒體形式、網路訊息傳播、教學策略或師生角色等。文字、影像、動畫、影片、語音等多媒體的教材形式,豐富了內容的呈現方式,讓知識與概念的傳遞,變得更容易,至少多媒體提供了教師呈現教材時的多樣選項。網際網路的發展,讓學習者可從世界各地取得所需的學習內容;網路科技讓教師除擔任知識傳遞的「教學者」角色外,更增加了指導學生在浩瀚的網際網路中,安排情境的「協調者」與指引自我導向學習的「指導者」角色。網路即時與非即時的互動功能,衍生出新型態的師生教學模式;網路教室、行動教室讓學生能隨時隨地學習。因此,將各種資訊傳播科技運用到教學各層面(簡稱資訊融入教學)成爲教育當局熱烈推動的工作。

然而資訊傳播科技發展所帶來的可能性,並不代表這些可能性都會被老師與學生接納使用,並呈現出資訊傳播科技所展現「應有的」教學樣態。例如,在中小學的教學現場,網路教學的樣態如網路教室、遠距教學、班級網頁等,大多都是發生於教師個人興趣、研究或競賽的情境中,或者是因應教育主管單位的要求而設立。但是,與講述教學法較契合的簡報軟體及日記型態的部落格,反倒是讓較多的教師所接納。

究其使用這些資訊傳播科技融入教學的原因,可包括了環境因素與個人因素兩大方面。環境因素包括資訊設備環境與社會環境兩種,例如資訊設備的充足、

教學行政的支持與教師同仁互動分享的情境；個人因素則包括個人的資訊素養、個人教學偏好與期許等因素的影響(吳滄佩 & 高慧蓮, 2005; 許金發, 2007; 陳瑞鴻, 2006)。因此，在推動資訊融入教學的過程中，政府單位或各校經常以增加個人的資訊素養、充實資訊教學設施等作為推廣資訊融入教學的主要措施。然而對於社會環境支持的面向，卻較少提及，若有，也大多是建立資訊支援團隊的型態，或者採取競賽小組型態的社會互動模式，或者以社會網絡的學習型態作為詮釋。對於以科技-社會互動所建構出來的科技發展本質來看，推動資訊融入教學的應用策略仍有諸多值得思考與檢視的面向。

因此，本文嘗試從科技發展史與科技哲學的角度，闡述有關「資訊融入教學」的現象，並從科技哲學觀點中的「需求開發」提出歷史上面對「科技發展」問題的解決策略，並以實際的範例作為詮釋。另外，電腦作為資訊接收、傳遞、呈現之工具，因此，電腦在使用的意義上幾乎等同於資訊，雖然兩者屬性不同，一個是資訊本體，一個是資訊工具。教育上所探討的「資訊融入教學」，也與「運用電腦在教學上」兩者相互混用。本文主要的方向不在於資訊融入或者是電腦運用，而是以電腦作為教學歷程中，訊息取得、傳播、呈現的教育內容資訊傳播的「工具」角色，及電腦從工具角色所延伸出來的「科技」哲學問題，進而從科技哲學反思目前對資訊傳播科技應用在教學上的迷思。

貳、資訊傳播科技的本質

一、工具角色

電腦是目前處理資訊的主要工具，對於訊息的取得、分析、呈現、傳播的多工功能，與認知學派對學習的觀點「知識獨立於人類大腦外，當知識傳遞給人並儲存在人腦中學習即產生」十分契合。尤其電腦的訊息處理模式，與人腦的記憶模式的短期記憶區、長期記憶區(Atkinson & Shiffrin, 1968)的類比，提供了訊息學習理論的依據，該理論認為人腦像電腦一樣，強調學習的記憶與儲存，檢視訊息的接收、儲存與記憶，透過短期長期記憶區中擷取訊息，應用於情境中，

透過各種方式如引起注意、複誦、意義連結、組織、心像圖等，將訊息從短期記憶變成至長期記憶。Gagne 的教學原理即源自於訊息理論。他的教學九原則 (1) 引發注意；(2)告知學習目標；(3)刺激先備學習的回憶；(4)呈現新教材；(5)提供學習方針；(6)引發學習表現；(7)為正確表現提供回饋；(8)評估學習表現；及(9)增進學習記憶與遷移中，強調了訊息的注意、取得、連結與記憶 (Robllyer, 2006)。

因此，「知識的傳遞」與訊息的模式提供了「電腦」與「學習」兩者絕佳的整合理由。運用電腦提供多媒體聲光引起學習者的注意；透過文字、聲音等檔案或網頁方式傳遞各類資訊；提供各種分析工具軟體進行資訊的分類與整理，將各種資料進行有意義的連結產生知識；透過概念圖或心像術等方式協助知識的記憶。故電腦成了協助學習的重要「工具」(Johanson, 1996; 王全世, 2000)。

二、資訊傳播科技的選用是價值觀的外化

資訊傳播科技具備所有科技的特質。資訊傳播科技既為學習的重要「工具」，則符合科技是「有效達成目的的工具、方法、手段或設施」(Hacker & Barden, 1992)的基本定義，也同樣呈現科技發展過程中的特徵現象。國際科技教育協會 (International Technnology Education Asssocation, ITEA)認為科技是人類為了滿足需求與欲望而對自然環境改變的過程及所運用的資源，藉以延伸、擴展人類的能力(ITEA, 2006)。依據 ITEA 的定義--人「運用」科技「擴展人類能力」，「運用」一詞涉及人對科技的「選用」，而「選用」則代表意志與價值觀的外化行為(林宏德, 2004)。

「選用」資訊傳播科技尤其是「電腦」進行教學活動，代表人在多種教學措施與替代工具的選擇中，對「電腦」此工具在教學活動中的整體價值判斷，認為在教學上使用電腦，可以具備某種他所認同的「成效」。這些的成效可包括(1)訊息處理的效率，學生更容易取得教學內容、了解教學內容、教學資料保存與運用更方便等；(2)教師的學校社會聲望的效率，因為使用電腦在教學上讓人感覺是求

新求變的教學態度(相較於傳統的教學),具有教學創新的積極意涵;(3)行政配合的效率,配合行政資訊融入的要求,可以展現教學的適應能力;(4)滿足個人成長需求的效率,電腦提供了多樣化的教學型態,裡面充滿了新的知識,也提供創新的多種可能性,教師對資訊環境的探索,得以滿足自我成長的需求。

因此,當教師選用如電腦之資訊傳播科技的同時,已是對上述成效的諸多價值判斷的結果。相對的,當教師選用傳統的教學模式,也是對於上述「成效」的價值判斷結果,認為為了這些的「成效」不足於引起他選用如「電腦」等資訊傳播科技進行教學,以獲得哪些「成效」。

三、科技建構社會與社會建構科技交互作用

ITEA 對科技的定義--「擴展人類能力」,除了人選用科技擴展能力外,還需考慮的是人選用科技擴展能力後所產生與自然環境與人造環境(社會、經濟、政治、軍事等)的交互作用。這些作用包括了科技對環境的型塑及環境對科技的建構。資訊傳播科技的工具—「電腦」擴增了人們取得各式資訊的能力,透過網路可以取得各地各種的資訊,進而刺激各種創新構想。電腦軟體協助思考與表達能力,不論是簡報軟體、3D 設計軟體或者各種 mindtools 等,可以方便整理思緒、表達概念及將創新構想具體化;電腦網路傳播軟體的通訊功能,擴增人的社會關係網絡,透過即時(MSN, Skype, Chat Room)或非即時(Email, 論壇、留言版)的溝通工具聯繫到網路後真實的個人(不論是專家或者歹徒)。

這些電腦所產生擴增能力的功能,塑造了新的社會型態。科技所建構的虛擬網路世界產生新的人際互動與行爲。資訊網路在教學上的運用,除了網路教室、網路倉儲、行動教室等各種教學平台的產生外;對於資訊搜尋引擎應用、影音教材取得、電子資料庫、數位教學網站(六大學習網、數位博物館)、班級聯絡網、部落格等都影響教師對教學的經營方式,也產生新的網路教師社群。然而資訊傳播科技的教學運用也產生諸多衝突與挑戰。

資訊傳播科技的教學運用所產生的問題包括新技術的知能落差如資訊素養不足的問題;智慧財產權、網路謾罵與侵犯隱私;資訊教學認知與教師個人的觀

念抵觸(吳澍佩 & 高慧蓮, 2005)問題等。此乃既有的倫理道德與價值觀無法面對新資訊傳播科技世界的現象，而新的倫理又尚未形成，所產生的文化落後科技的現象(賈忠婷, 2005)。例如，新科技帶來的網路公司、全球化貿易，挑戰了既有的市場結構秩序與經濟制度(Lievrouw & Livingstone, 2002)。各種網路使用經驗，累積新的使用習慣，產生新的價值，做為判斷新的網路型態的準則與依據，新的網路文化於焉形成，並衝擊著既有的各種價值觀與文化。電腦所產生的網路通訊科技不再僅僅止於追求效率的「工具」角色，而是包括價值、文化、與環境交錯的總成，是一個龐大的「系統」與有機體，型塑著新的社會樣態。

社會雖受到科技的形塑，但同樣也對科技的發展產生導引(如圖 1)。價值觀的形成即是社會文化的整體呈現之一。科技發展的過程中，人們透過「選擇」科技物，作為決定科技演化的重要機制，如同生物物種透過天擇方式決定了演化的發展。新科技的發明並不代表會被「選用」與「接受」。科技之所以能夠被人們選擇使用、被社會接受，有四個因素分別為(1)與既有的技術比較，新技術的相對經濟利益較大；(2)具有一定的社會價值與聲望；(3)與既得利益的相容程度；(4)新技術的優勢是否容易觀察(Diamond, 1997)。簡而言之，就是社會的價值觀對該科技的「利益」與「聲望」的價值的判斷與抉擇。何謂「利益」？何謂「聲望」？社會「在意」(care)的是什麼，就會決定新科技的存活。

經濟社會一切講求效率、講求獲利，必須減少投出(input)，增加產出(output)。電腦與資訊網路提供了有「效率」的「獲利」工具，是一種二十世紀末促進經濟發展所選擇的重要工具。他的存在也來自於他的「效率」被二十世紀的社會給接納。自十八世紀以來「新」科技又代表著「先進」的意象，各種創新科技帶來許多的經濟效益，創新是科技與經濟的橋樑(方再慶, 1998)，創新需要知識、知識代表經濟，使用新科技是一種具有知識與高階人士時尚活動，代表著階級。這樣的社會價值觀，也導引著科技朝向「效率」與「創新」的方向，新社會階級(知識經濟階級)的產生。因此，資訊融入教學的各種資訊傳播科技對師生而言，是否形成一種高級的、新的、明顯「有效的」教與學工具，成為決定哪些

資訊傳播科技可以被妥善的融入在教學當中。

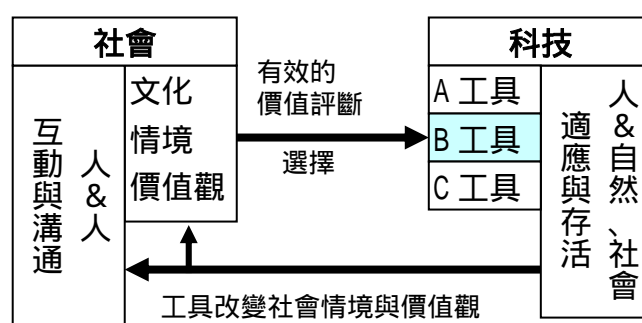


圖 1：科技-社會互動之發展模式

參、跨國專案式學習的資訊需求與運用

吳澗佩與高慧蓮(2005)認為資訊科技在教育上運用的重點在「因需要而運用資訊科技於教學活動」。但在目前的教學環境與型態，何時會有「需要」來運用資訊傳播科技？在科技發展的過程有兩種立論詮釋著科技的演變，一種為科技是滿足需求論，亦即科技的產生在於滿足需求；另一種則需求開發論，因為有新科技所以尋找該科技的運用情境或開發情境使用該科技(Diamond, 1997)。因此，創造教學的「需求情境」以使用資訊傳播科技即為可行的策略之一。

教學「需求情境」的建立主要是創造一個教學價值判斷的情境。讓使用者在該情境下，針對資訊傳播科技與既有的教學科技上，進行價值的判斷，而該情境讓師生自然的選擇資訊傳播科技的運用能「有效」的產生教學所期待的結果，而跨國專案式學習正是產生資訊需求情境的教學策略之一。

跨國專案式學習為國際教育資源網學會 iEARN (International Education and Resource Network)主要的執行方式。2009 年該學會擁有 120 個會員國，全球有 20000 所學校、一百萬個來自世界各地區，使用 29 個不同語言的老師與學生共同參與跨國合作學習專案，目前約有 150 項不同國家所提出的專案計畫，供全球的師生共同參與。專案學習主要以建構主義的學習理論為基礎，並融入認知學習理論與統整課程概念所發展出的學習方式，強調以活動、專案及問題解決方

式為學生的學習主軸(Delisle, 1997; 吳翠玲, 2007)。泰迪熊專案(Teddy Bear Project)則為其中一個被台灣中小學教師經常運用的一個成功的專案式學習主題之一。

泰迪熊專案的進行方式，主要是教師透過 iEARN 學會，聯繫願意參與的各國家的教師，各國教師則選擇泰迪熊玩偶，代表己方之親善大使。泰迪熊以郵寄方式(替代搭飛機)前往訪問共同參與的各國家師生之學校。而各國學生之師生則需設法「接待」其他國家搭飛機來的「親善大使」。學生的接待情況透過日記、繪畫、部落格等方式，記錄「親善大使」在本國每一天的生活情況，然後透過網路將生活記錄上網及 Email 聯繫，讓不同國家的師生能彼此分享討論，雙方師生可以安排網路視訊進行面對面交流。整個活動因「接待」的方式、生活的紀錄、對方國家的地理位置與歷史風土的認識，透過跨國網路交流活動，促進了學生對跨國文化的瞭解與尊重，是一個跨科際(interdisciplinary)的整合課程活動。

教師導入此跨國專案學習活動時就是建立了資訊傳播科技「需求」的情境。執行專案的過程中，採用何種的資訊傳播科技是「有效」的問題，成為教師進行專案活動過程中，必要面對的問題。就以跨國交流為例，「交流」一詞就隱藏了諸多的訊息交換的意涵。教師與學生每日面對面經常的「交流」，尤其是中小學的學生，身上或教室並沒有足夠的資訊設備如 PDA 或 notebook 等讓師生隨時接收來自網路訊息，師生每天隨時都可以面對面的溝通，這比透過 Email 或視訊進行交流來的「有效」多了。但因跨國交流情境的需求，無法面對面的溝通，透過網路資訊傳播科技則變成是最「有效的」的方式，甚至是「必要的」的工具。

除了跨國交流情境的建立外，進行專案式學習的過程中，也有諸多情境採用網路資訊傳播科技是非常恰當與適合的。專案式學習發展的流程可分為六個階段，此六個階段是一個反覆的流程，沒有一定順序，內容包括(1)設定專案主題：教師依據課程目標決定適當的專題主題，發展學習活動的發展目標及其概念，做為學習活動依據的準則；(2)設計導引問題：選擇適當的導引問題，幫助學生進入探索活動，以達成活動的概念目標；(3)發展基礎課程：課程內容主要提供學生在

專案活動過程當中必備的知識或技能；(4)發展專案活動：根據專案的活動內容，教師擔任協助者、引導者的角色來幫助學生進行相關的專案活動；(5)擬定專案行事曆：依據專案活動的行程訂定日程表，做為活動進度的參考，引導學生完成整個活動；(6)發展評量計畫：在專案活動進行的過程，針對學生的成果產出擬定評量工具；不同的專題活動，其作品的呈現方式亦有所不同，因此教師必須依據專題學習的性質選擇適當的評量，如：作品評量、小組互評、日誌、晤談、檢核表等(Krajcik, Czeniak, & Berger, 1999; Markham, Mergendoller, Larmer, & Ravitz, 2007)。

因此，就泰迪熊跨國專案式學習的歷程而言，有效使用資訊傳播科技的情境根據這六個階段描述如后：

1. 設定「專案主題」的「資訊傳播科技」

因為要找尋泰迪熊主題的相關內容，包括文章、熱門話題、事件、或透過人與人的對話等，教師與學生需要進行 **Searching, talking & Thinking** 的動作，所最佳採用的資訊工具包括網路搜尋工具、討論的工具與思考的工具等，善用網路搜尋引擎、錄音、播放、互動討論 MSN 及相關的文書處理軟體等。以便與對方聯絡，聯繫跨國合作學校，確認進行方式。

2. 設計「導引問題」的「資訊傳播科技」

泰迪熊跨國專案的內容細節，需與學生討論，引導學生思考如何將專案活動的主題妥善的進行與呈現，必確認各項需進行的專案活動內涵細節。因此除有諸多的討論與思考，並需要有適當的檢核表核對導引問題與學習主題之間的關係。因此，可透過 Intel 的 **thinking tools** 的工具，進行推理，或者如 **mindjet, free mind**，或網路的 **mind42.com** 等工具，協助對焦。而 **Excel** 的篩選與資料庫功，**word** 的追蹤修訂功能也是一個記錄討論過程與反覆比較的功能。

3. 進行「合宜評量」的「資訊傳播科技」

為確定作品與成果與教學目的的一致性，以瞭解學生在專案活動中學習的成

效，或者確認學生對專案成果的評量標準的瞭解等，各種的評量工具的設計與運用則為活動中，教師與學生必須面對的工作。因此，測驗、網路測驗、測驗卷的設計、學習單、活動檢核表、紀錄、作品、心得與評量等大量的運用「文書處理」的軟體與完成作品可能需要的製作工具如影像、文字、聲音等資訊工具。若有必要，也可能用到 Excel 的成績處理或者統計軟體進行分析學生的學習成效。以泰迪熊專案為例，學生製作的歡迎海報、日記的內容、繪圖畫像、成果簡報發表、網路互動、工作分工與進度績效等，都需進行評量。如何管理與有效進行評量，善用工具極為重要的需求。

4. 擬定「專案計畫」的「資訊傳播科技」

專案學習活動的進行，需要妥善的規劃，諸如班級學生的組織、任務編組、各組活動內容編寫、活動進度編寫與檢核等等，學生需要透過許多的討論、確認、紀錄、繪製進度表、擬定行事曆、定期通知、跨國視訊會議、擬定網路互動討論……等。因此，使用文書處理軟體、速算表、網路行事曆等都是很好的工具。

5. 進行專案計畫的「科技運用」

為完成專案計畫，不同的專案會使用不同的資訊傳播科技，活動的紀錄、資料的呈現等卻為所有活動所必備的歷程，因此，如文書處理、影像處理、語音編輯、成果資料的儲存、發表與分享等，都需要用到很多得資訊傳播科技。泰迪熊專案依據不同的學生對象，可以採用手繪圖、書寫日記、數位日記、數位影像、錄影編輯等方式生活日誌，呈現各國不同文化風貌。

6. 管理專案計畫的過程的「科技運用」

專案的進行同時也是考驗教師與學生專案的執行能力。因此，妥善運用專案管理工具能有效管理專案活動。例如，Office Project 管理軟體可有效的管理專案活動與教學活動；Mindjet 的心智地圖、甘特圖、互動聯繫網絡、網路行事曆、Excel 進度查核等都比運用紙筆管核來得有效率。

肆、小結

從上述的專案式學習的活動中，在每一個階段都有很多的機會需要進行資訊

的取得、分析、整理、呈現與分享，因此，爲了找到「有效的」執行專案式學習活動，各種資訊傳播科技變成「理所當然」的最佳選擇。資訊傳播科技的運用在「情境」的創立下而被需要，也就是資訊運用的需求被專案式學習活動給「開發」出來。泰迪熊專案式學習開啓了國與國間老師師生互動的情境，即時的視訊軟體與網路平台成爲兩國師生最佳的交流互動工具。從台北、高雄、屏東等各學校進行的泰迪熊專案式學習活動中，學校不需要特別進行教師的資訊素養課程，師生因爲需求主動徵詢該如何使用視訊即可獲得很好的證明。

資訊傳播科技在教學的使用是來自於「需要」，並證明該科技所帶來的「效率」。有關應用資訊傳播科技在教學上的推廣，經常是告訴老師「資訊傳播科技可以多麼好用」可以製作教學媒體，可以記錄學生的學習歷程，可以…。但是平常老師只需要把教學工作教好，學生成績表現突出，並不需要做教學媒體、上網使用教學平台、網路討論、視訊等。爲強調資訊傳播科技的優點，反而因讓老師要做更多的非他原先想要進行的工作，老師需要花更多的時間，做更多的事情，違反了「科技」是提高「效率」的目的。

若把教師的工作界定在強調學生的成績表現，那建構式的學習可能不是最佳有效率的教學方式。但是，若把「教學工作教好」的定義設定在培養 21 世紀的工作能力，如小組合作的能力、問題解決能力、專案管理能力、溝通能力與資訊運用能力而言，那專案式學習的方式，則是一個很好的選擇。因爲，專案式學習強調的小組合作、問題解決的歷程；資訊傳播科技的運用則在專案學習的過程中，自自然然的融入在課程活動。

跨國的專案學習活動的進行使用資訊傳播科技進行跨國互動、網路分享與討論，讓學生自然融入在網路社群的社會情境中，進行善用社會網絡溝通與創作，對於資訊傳播科技的發展，正是資訊傳播科技與社會的共同互動中逐漸發展而成。

故推動資訊傳播科技融入教學最重要的不是進行資訊傳播科技的功能學習，而是建立認爲 21 世紀能力需求的價值觀。目前，以考試成績至上的觀念，

降低了資訊傳播科技融入教學的價值。唯有當資訊科技社會成熟，網路的互動、資訊的取得與處理與問題解決能力成爲影響學生就學與就業的主要關鍵時，教師與家長在資訊傳播科技的價值判斷上有所改變，才能改變教師「選用」資訊傳播科技進行教學的可能性。而在還沒有完全改觀之際，跨國專案式學習的型態巧妙的創造需求的情境，讓師生能夠融入資訊傳播科技在學習的歷程中，可以獲得良好的成果，但其仍然需面對大環境考試至上的價值觀，而影響選擇專案式學習教學策略的意願。

參考文獻

- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Diamond, J. (1997). *Guns, Germs, and Steel 槍砲 病菌與鋼鐵* (王道環 & 廖月娟, Trans.). 台北: 時報.
- Hacker, M., & Barden, R. A. (1992). *Technology in your world*. Albany, N.Y.: Delmar.
- ITEA (2006). Technological Literacy for All: A Rationale and Structure for the Study of Technology, Technology is human innovation in actionpp. 11-13). Available from http://www.iteaconnect.org/TAA/PDFs/Taa_RandSSecond.pdf
- Johanson, D. H. (1996). *Computer in the classroom: Mindtools for critical thinking*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Krajcik, J. S., Czeniak, C., & Berger, C. T. (1999). *Teaching children science: a project-based approach*. Boston: McGraw-Hill College.
- Lievrouw, L., & Livingstone, S. (2002). *Handbook of new media: social shaping and consequences of ICTs*. London: Sage.
- Markham, T., Mergendoller, J., Larmer, J., & Ravitz, J. (2007). *專案式學習手冊* (臺灣國際教育資源網學會編譯小組, Trans.). 高雄: 復文.
- Roblyer, M. D. (2006). *Integrating Education Technology into Teaching*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- 方再慶(1998)。科學技術與文化背景。武漢:湖北教育。
- 王全世(2000)。資訊科技融入教學之意義與內涵。《資訊與教育雜誌》，80，23-31。
- 吳翠玲(2007)。「跨國合作專案」對「班級經營」之應用實例個案分析。In 朱耀明 (Eds.)，2007「e化社會的課程與專案式學習」國際學術研討會
- 吳澗佩，高慧蓮(2005)。資訊科技融入教學所遭遇之困難、因應策略與省思--以「善變的月姑娘」單元為例。《資訊科學應用期刊》，1(1)，11-22。
- 林宏德(2004)。《科技哲學十五講》。北京:北京大學。

許金發(2007)。國小行政支援、教師電腦自我效能對資訊融入教學效能之影響。

未出版碩士論文，大葉大學，彰化。

陳瑞鴻(2006)。國小教師運用資訊融入教學意願之調查研究-以彰化縣為例。未出

版碩士論文，大葉大學，彰化。

賈忠婷(2005)。虛擬世界之人性思維--科技與人文的出路。未出版博士論文，中

國文化大學，台北。