

遠距教學在技職體系實務課程之應用

湯誌龍

財團法人內思學校新竹縣內思工業高級中等學校校長

一、前言

「遠距教學」並非現今新產物，1840 年代，英國一位英語教師 Sir Isaac Pitman 提出了遠距的概念，並以明信片來回的方式進行互動式的速記教學；1858 年倫敦大學（University of London）即已成為第一個頒發遠距教學學位的大學；後續因有無線電的發明，縮短了訊息傳達的時間，荷蘭海牙的 PCGG 電台在 1919 年 11 月 6 日開始廣播，成為第一個商業電臺，繼之在 1930 年代美國 Curry College, Milton, Massachusetts 在 1932 年開創第一個主修廣播的科系（Wikipedia, 2021）；此刻起，學習可以透過收音機廣播傳授課程，雖仍屬單向溝通教學節目，至少縮減了函授提供學習知識內容與回饋問題所需的時間。1940 年代電視開始蓬勃發展，雖以娛樂性節目為主（維基百科，2021），但不失為非即時性雙向溝通的遠距教學媒介。

臺灣遠距教學的發展，源自 1940 年在大陸重慶創立僑民函授學校起，1956 年在臺復校。臺灣 1950 年代以來，遠距教學一直都能跟上其他先進國家腳步，其教學內涵的類別或學科，越來越廣泛、平台越來越便利，從函授到收音機與電視廣播，空中大學、各大學遠距學分等紛紛創立，內容與成果越來越豐碩。國立交通大學並於 2007 年加入「全球開放教育聯盟」（Open Education Consortium, OEC），是臺灣加入該聯盟的第一所的大學。2008 年底由交大集結其他 14 所大專校院組成「社團法人臺灣開放式課程聯盟」，同年成立全國首創之開放教育推動中心；2018 年更名「社團法人臺灣開放式課程暨教育聯盟」（Taiwan Open Course Education Consortium, TOCEC），以下簡稱「聯盟」（社團法人臺灣開放式課程暨教育聯盟，2021）；至今已超過 20 所大學加入聯盟並開設超過 1400 門開放課程（Open Course Ware, OCW）。

臺灣有如此豐富的 OCW 課程，是所有國民在知識學習方面的福氣，當然在國際上也有更多的學校提供 OCW 課程，其中不乏世界名校，只要有心學習，不受時間空間以及經濟的限制，知識殿堂在雲端，唾手可得。綜觀所有的遠距課程之類別與學科，絕大部分以理論性、一般知識性、或家庭生活各項簡易器具維修、烹調烘焙等食譜為主，鮮少針對技職體系之機具操作課程開設遠距教學，其主要原因係技能操作涉及設備、儀器、空間及技能基礎性、複雜性等因素使然。但，網路的發展讓許多熱心的人士、公司機構等，將技能實務透過網路分享，其內涵越來越廣泛、越來越精深，目前科技已進入虛擬實境的階段，技能操作之遠距學習之突破指日可待。

本文針對技職體系技術實務課程遠距學習，從幾個角度予以分析，提出淺見供讀者參考，期能於未來由實務技術教學者，掌握幾項重點條件之下，共同發展出適切地遠距教學平台內容，給予技術工作者帶來無遠弗屆的學習與發展機會。

（一）網路時代知識無所不在，但須具備基本知能方能有效自我學習

無論從教育廣播電台各種教學節目、空大課程、各大學 OCW 開放課程，或電視、網路、YouTube 影片，欲取得各種學習內容，隨時隨地易如反掌。其中有學術性的、有日常生活知識技能、有各種語言學習、有按部就班不同層次內涵、也有各類設計操作維護創作等專業技能。

一般性知識部分或基礎學科，諸如：數學、中外語、理化自然、社會等學科，只要能夠用心重複聽講與反思，都能吸收；即使較高階的應用課程，諸如：應用力學、熱力學、微積分、微分方程、程式設計、營養學等，只要了解先備知識、從基礎開始逐漸深入，也都能自學理解。

至於專業性的知識與技能，如採用遠距教學的方式，可能讓學習者直覺上認為有其難度。但首先仍須針對「專業」的定義進行剖析，部分「專業技能」也可能被認為「一般性知識技能」，其原因係因為大家既有清楚的概念、或日常生活接觸頻繁，這些專業技能學習活動，常被認為是一般性的知能，諸如：烹調烘焙、簡易水電插座燈泡零件更換、家電檢修維護等。以烹調或烘焙而言，雖然可能無法依據教學步驟，由自己動手做出完整風味的餐點，但至少八九不離十，有個樣子；簡易的家用器具，也可以透過影片按部就班地完成簡易修護，然而，是否能夠完全符合安全規範，其實是未知數。因此，我們應該反思：為何上述應屬專業的技能，感覺上可以透過遠距學習達成目標？如果這種方式可以學好技能，複雜點的技術性操作，例如：木工或機械車床操作、CNC 程式撰寫、銑床零件加工、汽機車引擎裝卸、還有近期流行的木材拼組再注入環氧樹脂（EXPOCY）塑膠材質完成各式創作家具或藝品、各種產品加工流程等是否也應該可以採用遠距方式進行教學，且能達到預期成果？重點是：應該具備哪些先備知識與技能？

任何學科內涵的學習，包括知識與技能，都存著最重要的條件：學習者的先備知識與技能。如前述家庭電器用具、烹調或烘焙，或相關日常接觸的各種事物，因為大家都有基礎知識概念，所謂的基模（Schema），係指腦海中的一組知識模組（pattern），該模組得以瞭解相關事件、觀念、或技能，也是某個資訊或概念的最基本組織結構（Woolfolk，2001）。易言之，即是個人對於某項知識或技能存在自己腦海中該項知識的最小單位。且每個人對於某個概念的基模涵蓋的內涵與意義不盡相同，例如：大家對於每天的食物餐點都有一定的熟悉度，所用的名詞與心中的概念大致相同，對於烹調相關的用語、食材配料等心中的認識差異甚

小，雖有些專有名詞可能需要確認，但對烹調相關的各種知識技能基礎，即所謂的「基模」，除非屬於很專業名詞，其餘用詞與該詞句內涵概念差異不大，以遠距方式透過影音學習烹調餐飲相關技能大多有所其成效。然而，有些名詞雖為大眾用語，但是每個人心中的對該用詞的「基模」卻有很大的差異性，例如：大家都認識「螺絲」一詞，但每個人腦海中呈現出螺絲的功能、樣式、材質、應用等，可能有非常大的落差。亦即，每個人心中「螺絲」的「基模」因為個體的先備知識、個人的使用經驗等差異而有不同的概念、對於教材或學習討論過程中涉及「螺絲」所獲得的解答將有很大的差異性。

二、學習者能將抽象概念具體化，技能實務課程方能有效遠距化

在學習各種知識技能的理解的過程中，涉及所謂的「抽象思考」與「具體思考」，前段提及目前各層級學校開設的遠距學科，甚至各大專校院聯合開設 OCW 課程，絕大部分屬於通識學科（偏一般性知識）、基礎學科、各學院必修基礎專業、乃至高階運算數理等，例如：心靈成長、數理、管理學、經濟學、程式設計等，很高比例的內涵均歸類在的「抽象思考」的範圍。此類課程更需要具備該學科基礎知識（含演算邏輯技巧或技能），學習前已具有的「基模」不斷滾動擴大，每個單元學習過後學習者對該主題或學科知識技能產生更深更廣的「基模」，且都是在「抽象思考」過程中完成。這也應該是許多學生雖身處理想的遠距學習環境，卻無法達到預期學習成效的主要原因之一。

有些課程有較大比例偏向「具體思考」範疇，例如：汽機車引擎故障排除、電腦硬體檢修、家用器具維修、機械加工機器操作、木工製品製作等，乃至於高精密度實驗設備、醫療儀器等操作學習。雖然其步驟明確易懂，但此類技能學科的學習，如採用遠距方式教學，涉及設備與儀器以及時空的限制，大多被認為不適合遠距，其實不然。技術實務課程遠距方式學習，如朝兩個重點方向著手考量應有所作為，其一為：「具有基礎之後的進階技能」；另一為：「應用與創作」。

三、技能實務遠距課程規劃的重點

有關「具有基礎之後之進階技能」的概念，最基礎技能務必親自操作體會，沒有操作基礎，無法拿捏操作技能的訣竅，正如游泳教學如沒有正式下水練習，即使能絲毫無差背誦細節步驟，進入泳池可能漂浮都有困難。再以機械車床操作為例：未經過車床實際車削工作物，基本車刀研磨、平面、角度、錐度、螺紋等切削體驗，即使有很完整的互動式虛擬操作軟體，也難以安全、正確的製造出合乎標準的零件。因此，最基本的操作確實難以採用遠距觀看學習，甚至最先進的虛擬實境軟體，也無法取代實體基本操作學習。如何分析選定所謂實務技能的最基本單元，是技能實務課程採用遠距教學的最重要條件。透過分析，掌握最基本

操作，並且達到一定的能力之後，進階單元部分，以採用遠距方式學習技巧，從中體會進階項目的操作重點，遠距教學是可行的學習管道（參閱圖一左側流程）。

其次，有關技能實務「應用與創作」，以遠距的方式進行有其功能。科技發達、軟硬體均已遠超過我們想像，但最重要仍是基礎能力，如果已經具備紮實的基礎操作能力，從基層的步驟紮根標準的操作程序(Standard Operating Procedure, SOP)，且在學習過程中，教師已經在操作教學時給予學生舉一反三、觸類旁通、問題解決思考的培訓模式，即使有更新穎的設備，學生隨時可以透過抽象式思考轉換具體的操作圖像，甚至創作的的能力。例如：大件木製家具或裝飾藝品，採用零碎或小片板材，以膠合方式再灌注 EXPOCY 予以完成；或精密機械零件、晶片製作等過程；或創作發明的過程介紹等，學習者只要能具備紮實的基礎技術能力、了解工作程序分析，要學習更高階的技能應用、創作、甚至發明，都可以經由遠距的技能教學中獲得，如再加以應用目前的「虛擬實境」(Virtual Reality) 技術，相信可行且還能有所突破（參考圖一右側流程）。

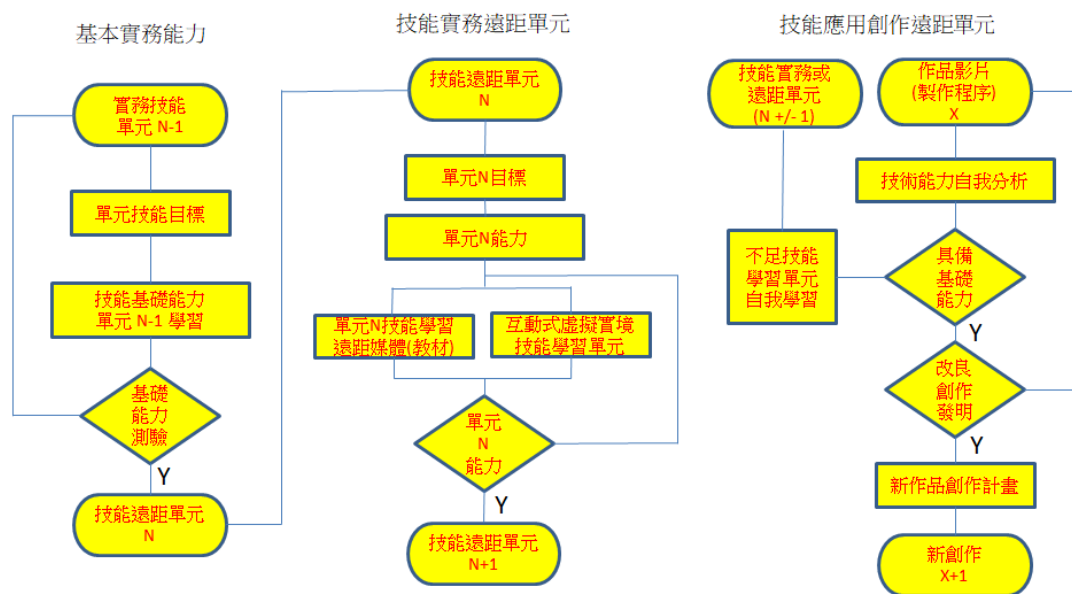


圖 1 技能實務遠距課程教學重點流程

四、結語

遠距教學 150 年來的演變進入高速網路時代，發達的 5G 網絡，單純雙向溝通遠距教學模式已經不能滿足教學與學習者，各種互動式教學媒體平台蓬勃發展，尤其 2020 年 CO-VID19 新冠狀病毒疫情，遠距教學已經成為教學新常態(New Normal)，加以虛擬實境 (virtual reality) 已經趨近成熟的階段，未來非面對面實體教學的學習情境在教育領域之比例將會越來越高，自主式遠距學習真正落實成為新常態的教學情境指日可待。

網路世代無論何種課程內涵，均有機會有效的透過遠距方式進行教學，但須了解：課程的性質、應用遠距學習對象的基礎先備知識與技能、以及透過實務操作技能分析，按部就班規劃內涵。更要掌握住如何讓學習者由已有的具體操作技能基礎，透過抽象化的影音圖像，將抽象概念轉換為具體，並以系列性的課程讓學習者能進階學習、應用與開創新技術知能，方為有效的技能實務遠距學習課程。

疫情帶給世界各國各層級學校學習型態的改變，成熟的軟硬體科技因應遠距學習開創了無限強大功能的平台，且因應疫情帶來的經濟衝擊之下，絕大部分的互動式遠距平台以免費使用型態供給所有機構與學校，這正是即時互動性遠距學習的最佳時機。雖然遠距學習仍有其缺失，包含：降低面對面人際互動、學習過程直接溝通的點子或洞見（insight）、情感疏離、解決問題的即時性、遠距教學方法策略的精進等，然而遠距的優勢仍帶給我們很高的學習功能與價值。有關專業技術實務課程在時空與設備儀器的學習條件下，如何應用科技，諸如：模擬軟體、虛擬實境等，有效培育學習者基礎能力，突破限制條件，有效提供遠距學習環境、實務應用技能遠距學習的時機，指日可待。

參考文獻

- 維基百科（2021）**廣播電台**。取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/電台廣播>。
- 社團法人臺灣開放式課程暨教育聯盟（2021）。**社團法人臺灣開放式課程暨教育聯盟緣起與任務**，取自 https://www.tocec.org.tw/web/about.jsp?about_id=1。
- Wikipedia (2021). *Distance learning*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Distance_education.
- Woolfolk, A. (2001). *Education Psychology* (8th ed.). A Pearson Education Company, USA. pp. 253-257.

