

歡迎來到一對一教室

社會性網路學習和學習機，與一對一數位學習

如果臺灣的每個學子都擁有電子書包或電子書，學生時時在學習、處處在學習，這個理想中的「未來教室」，是否意味著數位學習時代已全面來臨？

打造一間「未來教室」到底難不難？當資訊科技設備持續普及，並融入教育領域中，當初被認為最「貴」的、每部造價約新臺幣6萬元的電子書包，在MIT提倡「百元（美金）電腦」、Intel研製Classmate、華碩開發Eee PC、宏碁推出低價電腦後，「未來教室」的門檻變得容易了。



▲ 陳德懷的辦公室只有簡單的筆記型電腦，他對知識的攝取並不全都來自網路世界。

(圖片拍攝/黃文杰)

這就是一間夢想中的「未來教室」啊！只是，走到了這一步，是否意味著數位學習時代已經全面來臨？

依據中央大學陳德懷教授的觀察，距離數位學習的全面起飛，還有一段很長的時間，他說：「關鍵還是在於教師的使用習慣。」科技或技術早就不是問題，只是很多時候，正規教育的教學現場（一位老師在講臺講課，一群學生在下面聽講）最不易改變，所以還有許多瓶頸要努力克服。

而這正是由中央大學陳德懷、許健平、陳國棟研究團隊所執行的「學習機與一對一數位學習」研究計畫，讓師生專注於先導研究的結果。先導研究是重要研究主題出現前或新產品開發前，對設計和使用者的反應做深入探討和調查。

小小老師 交換身分

這些開創性的研究，在陳德懷領軍下，不僅率先提出「學習同伴」的概念，首創全球第1套「同步網路學習系統」，研究網路上的「社會學習」，並據以建構出全球最大網路學習社群和第一個網路學習城市——「亞卓市」。

數位環境 夢想起飛

這不過是短短5年的光景變化。時間往前調到2002年，當時報章雜誌媒體大幅報導，臺北市南湖國小擁有3間全臺灣最先進的數位化教室，每間教室價值一百多萬，教室內有可以透過無線網路環境隨時上網的電子書包，標題還用了「未來教室」，彷彿一切都神奇得不得了。

2007年5月，桃園縣大埔國小老師替來訪的官員示範電子白板的操作使用，在像平面大電腦的螢幕上，老師可以使用遮罩、放大、搬移、擦除等特殊效果教學，書寫的資料也可以儲存及傳輸給學生，老師更不用再坐在電腦前操作滑鼠重複播放投影片，可以專注在每位學生的學習狀態上。

此外，他們所提出的驅動「無線行動學習」研究，以及「一對一數位學習」與「無縫式學習空間」概念，都在全球數位學習學術領域中獲得非凡成就。

在香港出生、長大，大學在英國諾丁漢大學念數學，碩博士在美國伊利諾州立大學香檳分校念電子計算機的陳德懷，1989年畢業後即在中央大學任教，1990年來臺後的第1個國科會計畫，就是將原先學習同伴的概念擴展而成「社會性文化學習理論」，並進而發展出同步網路學習系統。

早期同步網路學習系統係透過RS-232連線兩部IBM相容個人電腦進行兩位學生的合作學習，以及競爭遊戲式學習（West遊戲）^①。在後續發展的「同儕交互教學系統」中，由在電腦一端的學生連線教導另一端的學生去解決一道問題，下一道問題再由兩位學生彼此交換身分，而當學生擔任小老師時，電腦會有一位學習同伴輔助這位小老師教學。此時，電腦扮演的學習同伴變成虛擬的小老師，去幫助真人小老師教導連線另一端的學生。

這套全球首創、專為學習所開發之網路學習系統，同時也是第一套同步網路學習系統。此套系統也使用於中央大學資工系的電腦教室，進行實驗研究，陳德懷稱這套系統為「智慧型未來教室」，而後逐漸演化為「一對一數位教室」。

亞卓市民 網路交流

在2000~2004年間，陳德懷主持經費近5億新臺幣、有三十多位教授參與的「學習科技—主動社會學習及其應用，從臺灣到全世界」的「大學學術追求卓越研究計畫」。其中所研發的「亞卓



▲ 2008年3月，陳德懷教授團隊以中壢地區國小學童為對象，透過「一對一數位學習機」進行國語文學習。受試的小四學童個個目不轉睛地盯著螢幕。

(圖片提供/陳德懷)

市」，帶起國內數位學習熱潮，並大幅提升了臺灣數位學習的研究能量。

亞卓市是本世紀初全球規模最大的網路學習社群網站，現已有200萬亞卓市民，接近三千多間中小學校建立亞卓鎮。

自從亞卓市成立之後，與亞卓市架構類似的一些大型整合性網路學習平臺在歐亞地區相繼出現，例如香港就有一個「香港教育城」。

另外，卓越研究計畫在行動學習教室科技（即俗稱「電子書包」，現在則比較多人說「電子書」）的研究，引發陳德懷在2003年帶頭與一批歐美學者提倡「一對一數位學習」，即每位學生都有一臺無線數位裝置進行學習的研究。他在學界對整個理念的推動，比MIT提倡的「一童一機」早了幾年。

沒錯，一路走來，陳德懷跟其研究團隊幾乎是網路數位學習的縮影，也充分彰顯研究團隊的「功力」，他們清楚掌握整個趨勢與走向，看得夠高、夠遠。

這種包括了學習軟體技術、教育理論、認知心理、以及網路與人機介面等，是一個新興且急速發展的研究，也是未來教育改革的最大動力。

人才培育 改革洪流

但在二十多年前，這還是個冷門的

① 1970年代發表的WEST (Burton & Brown, 1976) 系統被設計用來讓小學生作四則運算的練習。WEST以學生和電腦競賽的方式進行，每一回合輪到的答題者必須從系統給予的三個數字，使用任兩個不同的運算符號組成一個運算式，所得結果即是可前進的步數，先到達終點的一方就獲勝。

題材，那時候主修電子計算機的博士生陳德懷，回想當時在電子計算機系，少有教授研究教育應用，但他的博士論文在人工智慧教育應用的研究領域裡，開啟了一個新的子領域，並發展數位社會性學習理論，陸續引爆新觀念。

從社會性學習的觀點，陳德懷看出網際網路可能會引出大型網路學習社群，也因此，亞卓市裡有不分年齡誰都可以當老師的「全民學校」，老師可以分享教材、共同合作撰寫教案（open content），也有進修與評量的「夫子學院」。還有每間學校皆可建立自己的學習社群「亞卓鎮」，學生也可以在亞卓鎮中為自己的班級建立「亞卓村」，以及建立似個人部落格的「亞卓個人」。

常有人說，當Web2.0的觀念還沒有產生之前，亞卓市早已發揮Web 2.0的精神來建構網路社群，也就是「資訊消費者即資訊生產者」，這個研究計畫結束後，由中華電信接手，使用人數依然有增無減。

不可否認，數位學習與資訊產業發展有密不可分的關係。亞卓市「開市」，正好趕上網路公司興起，走上高峰，但沒隔多久開始面臨泡沫化，陳德懷在一篇文章中剴切提及：「教育與文化不會有泡沫，但需要長時間去經營。」

他觀察，在過往一段長時間裡，改革過程是緩慢的、是靜默的，但正如所有科技創新一樣，它對教育帶來的改變

是不會回頭的。改革動作的河流中，培養上游的研究人才是最重要的工作。

中央大學這幾年積極成立資電學院的「網路學習科技研究所」、文學院的「學習與教學研

究所」、理學院「認知神經研究所」，以及大學一級單位「學習科技研究中心」等等，目的就是著手整合。陳德懷也帶領前述3所教授合作進行國科會的「數位學習卓越團隊」和「數位學習卓越中心」計畫，以及教育部「發展國際一流大學及頂尖研究中心計畫」中有關數位學習之重點領域研究。

大量閱讀 悅趣學習

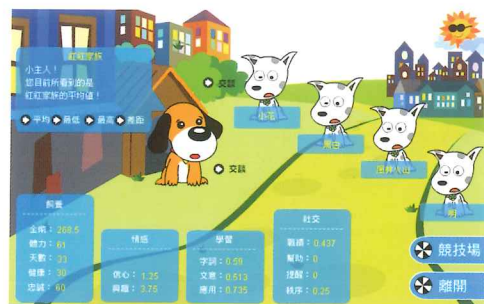
走入陳德懷的研究室，令人出乎意料的是，桌上並沒有最新型的電腦或資訊產品，反而是一臺IBM舊款的筆電。一直倡導網路數位學習的他，學習的「營養成分」不全部都來自網路世界，他喜歡看書，喜愛大量閱讀，看的書很雜，但也培養他很強的綜合能力，容易對某些研究領域發想並引發鑽研興趣。

他看到臺灣的學生的學習模式，是採用「精讀法」，一本書、一本書仔細讀，但可能從來沒有認真自我詢問過，到底自己有沒有興趣去學習？學習動機在哪裡？如果這個學習源頭沒有先搞清楚、弄明白，只是後面不斷增加功課，增加難度，拚命追趕進度，學生的學習意願自然會降低。

跨校組成的研究團隊想出「悅趣化學習」，透過自我學習，由科技擔任導引，用這種類似遊戲式學習，替使用者訂出目標、訂規則，往學習方面慢慢走。外觀看起來好像是在玩線上遊戲，但本質是學習，不是玩。

當然推出「悅趣化學習」概念，免不了會被想成「電玩遊戲」，而後者容易被扣大帽子。然而，談論任何一種學習，重點應該是學習的情意與情緒，特別是關心學習者為何要學、要不要學？闖關遊戲就是一種增強信心的方法，就算單純從外觀來看可能充滿痛苦，但實際內心可能是快樂的。

科技或資訊教育的目的，是要讓學



▲ 動物同伴系統。在一對一數位學習環境下，提供學生與自己學習檔案互動的悅趣化學習方式。

(圖片提供/陳德懷)

習比較快樂一些。陳德懷認為，孩子們在其他地方都可以學，為何就是進了教室不去學？這也包括大學生在內，研究型大學每天不斷冒出新知識或新改變，但教室就是不去使用數位學習，「外面資訊發展、資訊應用很厲害，只是教室內還未發生改變。」這是陳德懷最大的無奈。

聰明懶惰 科技輔助

教育通常是最保守的場所，歷史上記載，歐洲開始有印刷術後，還有大學下令不准把書帶進教室，理由竟然是，會阻礙課堂的學習，因此研究團隊致力改變「不只是硬體設備而已，還有教學習慣及教學模式」。

過度強調數位學習，會不會陷入「科技至上」的爭論？陳德懷解釋，很多課堂的新教學方法，往往因為受限於時間而不去使用，但科技或數位學習只是輔佐或強化，讓教學風氣慢慢引導更有效率的方向走，以發考卷為例，過去要人工傳遞，如果用數位或電腦，一個按鍵就結束，可以節省時間從事其他學習。

他重新定義「懶惰」，就是「聰明的懶惰」，亦即做很少的事但結果會更好。科技不是拿來讓老師變得更勞累，這就好比用電鍋煮飯省時省力，可以不用分心去花時間與精力，研究團隊聚焦在「無縫式學習空間」(seamless learning space)的概念便是如此。

「無縫式學習空間」是首次結合

全球歐、美、亞三洲頂尖學者，發表一對一數位學習的願景，主要概念是當每位學生能夠有一個方便的移動裝置（如電子書包），學生在課堂內的學習模式（個人、小組或全班等）可以非常容易轉換，當離開教室到戶外，學生也是透過相同的裝置來學習，甚至課後在家中也是使用相同的裝置。

學生從一個學習情境（包括跟什麼人學習、在什麼地方學習、用什麼資訊內容來學習），轉換到另一個學習情境是相當輕而易舉的事，也就是大幅降低不同學習時間、空間與人際空間轉換而造成的間斷性，也使得整體的學習效率提升。

以此做為基礎，陳德懷在一次國際邀請演講提出未來1百年數位學習4個要解決的問題，並在最近發表未來20年數位教室的演變。

從上而下 最後一哩

陳德懷表示，假如亞卓市是一個「從上而下」建構的學習社群，將來第二代亞卓市會是一個個由「一對一教室」、「從下而上」構成的學習社群，後者會是虛擬及實體相結合，可能還需要花10年或20年慢慢去突破。

廚房料理美食，也需要主廚、二廚等通力合作，因此推動建構數位學習研究社群刻不容緩。陳德懷創立了全球華人和亞太地區兩個數位學習學會，以及全球一對一數位學習研究者網絡，並擔任這些組織總部的負責人。

回顧從2004~2008年的5年，臺灣有關數位學習的論文數和衝擊指數（impact factor）的表現，全球排名第3，僅次於美國和英國，這表明臺灣在此新興的領域上，有一個高水準及人數規模相當不少的研究社群。這份數位學習的影響力將持續領先，在未來5年甚至10年，研究團隊會有更亮眼的表現。



(圖片提供/陳德懷)