

一對一教室的時代是否已經來臨？

(譯自寄給「一對一全球數位學習研究聯盟」的電郵)

G1:1 同仁們：

我想和大家分享關於我個人對「一對一數位學習研究」的探險，一個充滿大小驚奇的探險。

以前的中、小學，除了電腦實驗教室 (PC Lab) 之外，在一般教室中，很難讓每位學生都有一台電腦，價格門檻當然是主要因素。

本世紀初，行動通訊的應用逐漸普及。其特點在於使用者擁有一個輕便且具備無線通訊的數位輔具。在 1998 年，我與研究生開發了一種非常便宜的無線回饋系統。先聲明，我並非發展這種無線回饋系統的第一人。不過，這類系統現在在美國及一些華人地區，有不少中小學甚至大學中使用。

在 2000 年，我有幸申請到一個龐大研究專案。其中使用行動科技的「未來教室」就是其中一個子專案。我們團隊提倡「電子書包」的概念。當然，我們並不開發任何硬體，但認為任何能夠以無線存取的可移動設備都是可支援未來教室內的學習情境。差不多在同一時間，朱邦復先生——一位早期台灣電腦業界的傳奇人物——宣稱他準備為大陸貧困地區的學生生產非常便宜的電腦，可惜的是，像之前印度想發展的 Simputer 一樣，並不成功。而新加坡在 1999 年也有相似的努力，但其開發出來的 EduPAD，因價錢太昂貴，也不成功。

2004 年，美國 SRI 的 Jeremy Roschelle 教授與我一起在台灣組織了一個有關行動學習的 IEEE WMTE2004 會議。在會議當中，我們討論了一個話題：將來學童在教室中使用的數位輔具應該是什麼？美國的 Elliot Soloway 與 Cathie Norris 教授認為是 PDA，但我對此並不完全認可，因為台灣的政府官員，可能還有家長，會認為 PDA 的螢幕太小而影響學童視力，更遑論使用 PDA 進行閱讀活動。但我也必須承認，PDA 的螢幕大小，比起很多學童常玩的 GameBoy 或類似遊戲機的螢幕，並不算小。

WMTE2004 會議結束後，我與德國的 Ulrich Hoppe 教授共進晚餐，我告訴 Ulrich，我說我問過我的太太，假如 IBM ThinkPad X25 型的手提電腦非常便宜，她想不想為我們的小孩買一台？她說不會！因為她認為小孩的背包已經太重了。我再問她，如果電腦的大小，如北美洲流行使用的 Texas Instrument (TI) 圖形計算器呢？她說可以！（現在我兩個小孩都在唸高中了，而且都有 TI 計算器）

所以我就告訴 Ulrich，我猜想將來學童在教室中使用的電腦，應該是筆記型電腦的一半大小左右（Ulrich 打趣地說，對於這些學童電腦設備，我有一位幕後顧問）。

2005 年，MIT 宣佈他們的 OLPC 百美元筆記型電腦專案。不久，台灣的廣達電腦製造廠商，也是當年全球最大的筆記型電腦製造廠商，準備（或說敢於）生產他們的 OLPC。隔年，Intel 發佈他們的 Classmate 專案。去年，華碩——台灣另一家電腦公司——發佈 Eee PC，一款廉價的筆記型電腦。

現在，這些筆記型電腦，不管是 OLPC，Classmate，或 Eee PC 的大小，已經不再是問題，它們只比一般標準筆記型電腦的一半再稍為大一點。同時，重量也不再是問題，大約一公斤重。價錢也不再是問題，估計在 150 到 500 美元範圍內。功能方面也不是問題，因為學校使用所需要的功能性沒有一般成人使用的這麼高，如果再給予時間，電腦的功能一定會逐漸增強。但作為一位學者，對很多事情都會懷疑。縱使前上述問題皆可以一一解決，我仍然質疑一對一教室的時代是否已經來臨？所有的努力是否像當年朱邦復先生等人一樣，最後沒有成功。為什麼？

大家都知道 OLPC 的目標用戶是在未開發中國家，他們有其特別的經營模式。Classmate 還是一個進行中的專案，尚未大量生產。Eee PC 也不見得有希望，實際上華碩的 Eee PC 前身，叫作 Ultra-Mobile PC。我的團隊曾買了一個，我看了以後，決定等著看它失敗，因為它重，功能又不強，而且難看死了！當 Eee PC 出來後，我的團隊又買了一個，我就不特別注意（只是覺得比它的前身漂亮多了），心想就等著它如何又死一次。我對這些低價筆記型電腦的懷疑是：低價筆記型電腦的市場在哪裡？也就是它們的目標顧客是誰？他們買這些低價電腦做什麼？如果這些低價電腦的市場是中小學，顧客是中小學生，那麼它們死定了！因為學校的教室還沒有準備好使用或接受這些電腦。

幾個星期前，我到北京參加北京師範大學舉行的 IEEE WMUTE2008 會議。行前，Ulrich 送來一封電郵，建議今年十月在台灣由我們主辦的 ICCE2008 會議，應該有 OLPC 與 Classmate 的代表在會上做主題演講；此外，去北京之前，由於同事陳國棟教授認識不少台灣的電腦企業，我就有一個想法：在 ICCE2008 會議之前組織一個 G1:1 的活動，讓廣達、華碩等有興趣開發低價筆記型電腦的台灣廠商，與在今年十月到台灣來參加 ICCE2008 會議的一對一學習國際學者，共聚一堂，腦力激盪一些新想法，這些學者甚至可以成為台灣廠商的國際顧問，幫忙提供廠商在教育應用市場上的一些想法（大家都知道台灣的電腦製造商很厲害，什麼電腦都可以製造出來，但也許他們不一定知道要做什么）。

到了北京之後，在 IEEE WMUTE2008 之前我參加了一個 G1:1 工作坊，在那裡有 Classmate 的原型系統演示；接著，在 WMUTE2008 中，我遇到了瑞典的

Marcelo Milrad 教授，他介紹我認識 Classmate 專案的一位美國研究員 Rogerio de Paula 博士。

對我來說，一對一學習時代（我指的是中小學，因為大學生已經實現了一對一，但是我認為一對一對於中小學的影響遠大於大學）已經到來的訊息是在 WMUTE2008 會議之後。由北京飛往香港回台灣的飛機上，坐在我旁邊的是我研究所一位同事的在職研究生，她拿出她的 Eee PC 來打字，我問：「是你的老闆替你買的 Eee PC 嗎？」她說：「不，是我自己買的。」我問：「為什麼要買？」她回答：「這是我的第二台電腦，它既便宜又輕，方便在旅行中使用，例如接收郵件、搜索線上資訊、文字處理、準備簡報等。」什麼？第二台電腦？我突然被震撼！

回到台灣之後，我對 Eee PC 有更多的體會。首先，對於華碩，Eee PC 的市場是成功的。他們準備推出第二版本的 Eee PC，而其他電腦公司如宏碁、Dell 與 HP 也準備推出他們的低價筆記型電腦（聽說過去宏碁曾笑過華碩的 Eee PC；就像 Intel 笑 MIT 的 OLPC）。其次，我研究所的同事告訴我 Eee PC 的另一個目標用戶群是老年人，他們並不需要許多應用，僅要一些如瀏覽網頁、電郵、文字處理等功能。對於未來，還有另外一個目標用戶群，就是小孩的遊戲。當然現在的低價筆記型電腦的功能尚未能強大到支持三維(3D)遊戲，但當低價筆記型電腦的能力越來越強的時候，更多小孩的遊戲就會放進來了。再來，微軟本來計畫不再支援比較低階的處理系統，但由於低價筆記型電腦的成功，而這些筆記型電腦又不能使用高階處理系統，所以這個計畫擱置（否則，Linux 就獲益了）。

又過了幾天，我再度遇到我的同事陳國棟教授，他告訴我，台灣本地企業的成員對於我們的想法似乎沒有興趣。他們在不同的國家有他們的代理商，他們靠的是他們在不同國家的代理商，而不是我們學術界。事實上我們可以想像，以前中小學要建置他們的 PC 教室的時候，PC 業界不會直接接觸這些學校來幫他們建置 PC 教室，而是透過當地的代理商進行。不過，假如國際 G1:1 研究學者能夠增加他們的營收，他們就會有興趣與我們接觸。這是什麼意思？台灣的廠商大部分都是電腦製造商，所以他們不管哪一個品牌或筆記型電腦用甚麼名字，他們都可以為這些品牌製造電腦，譬如說，如果 Ulrich 或 Marcelo 能夠說服德國或瑞典政府各買一萬台低價筆記型電腦，並取名為 UlrichPad 或 MarceloPad，那麼這些廠商一定非常有興趣來找 Ulrich 或 Marcelo 商談。

我們應該為 OLPC 的努力鼓掌，也許他們最後不成功，但他們不僅僅指出全球數位落差的問題，並促使全世界更多人關心教育全球化的問題。沒有 OLPC，廣達、Intel 與華碩就不見得這麼迅速且勇敢地去冒風險投入這個市場；宏碁、HP、Dell 也不會這麼快跟進（注意：今日的電腦大部分都是由台灣廠商生產，但其生產線大部分都在大陸）。

雖然功能比較弱，如果沒有低價電腦，多數人還有一段很長的時間仍得使用笨重且昂貴的視窗筆記型電腦。我用筆記型電腦多年，但價錢卻永遠沒有便宜下來；儘管新的筆記型電腦永遠都宣稱加強了功能，但事實上我僅用到非常少的功能，如文字處理、簡報、電郵與網路瀏覽器等。

那麼，一對一學習時代到底有什麼意義？

至少對我而言，由一個新技術引起一個新學習典範的時代，一定是這種技術的成熟度到達某個階段才能開始。我在這裡所說的成熟度，是指一般人取得該種技術的廣泛性。簡單說，如果這種技術真的有用，也真的成熟，那麼一定很多人使用。所以這種技術一定有很大的使用群，而使用目的也不僅僅只有教育應用而已。

現在是網路學習時代，是什麼時候開始的呢？我認為是九十年代中期。網際網路很早就出現，先是美國軍方發展，後來在一般的學術界使用，九十年代中期就是已經跨出了學術界使用群，有各式各樣的應用；而現在幾乎每個人都可以使用網際網路。學習很重要，但也只是網際網路的應用之一。

也可以說，現在的中小學是 PC 教室時代，那它又是什麼時候開始的？我認為是九十年代早期，因為當時 PC 已經有很廣泛的應用，而教育只是其中之一。

低價電腦也是同樣的情況。如果低價電腦只有教育上的應用，它就不容易在市場上生存，因為中小學還沒有準備好一對一教室。但是通用的低價電腦在市場上就有可能生存，例如上述所說一般使用者的第二台電腦（全球市場推測今年低價筆記型電腦有一千萬台的銷售量，一開始就有這樣規模的市場，就能夠讓低價電腦生存下來）。至於用在一對一教室的低價電腦，在現階段來說，只是提供擴展未來低價電腦市場的一個可能性而已。

為什麼一對一學習對於我們的研究如此地重要？

你可以說我上面所說的，只是關於電腦與技術的趨勢，是真實世界的實務。而這些對我們的研究又有甚麼意義？當然，一對一技術僅是一個平台或環境；不過，假如我們回想過去數位學習的研究，幸運也好，不幸運也好，都與技術的進展有極大的關聯（照理說，數位學習的研究應該先有理論或學理，然後數位科技只是配合我們這些理論或學理，開展我們的研究；然而，情況卻好像反過來）。

當我們在七十年代及八十年代使用工作站做研究時，電腦是獨立的，互相連結的不多。而那時候人工智慧研究者也只是專注於模擬一對一的家教學習模式，只需要用一台電腦研發一套「智慧型家教系統 (Intelligent Tutoring System, ITS)」與一個學生互動就可以了，不需要連結到其他電腦。但在九十年代，PC 的功能

越來越強大，同時網際網路也逐漸成為氣候，「電腦支援合作學習 (Computer Supported Collaborative Learning, CSCL)」和「網路學習社群 (Network Community)」於是興起。

在本世紀初，因為手機的廣泛使用，我們現在就談「行動學習 (Mobile Learning)」。另外，由於現在的 PC 比過去功能又再更強大，同時網路的頻寬與效能都提升，我們就談「數位遊戲式學習 (Game-Based Learning)」。(注意：遊戲式學習事實上包含個人學習 (ITS) 與群體合作學習 (CSCL)，只是多了些遊戲的元素來包裝學習活動)。

與其它研究數位學習方式不同，一對一學習直接影響教室內的教學，也因此影響著學校。基本上，一對一技術只提供一個平台，可是，在其上面，不管教室內或教室外，我們都可以從事各種數位學習方式，例如：個人化智慧型家教、合作學習或遊戲式學習。換句話說，一對一技術將要改變教室，而教室是正規教育體制下，學生學習最常發生的地方。

從研究的角度看，我們有些十分簡單的公式：

工作站時代 = 個人化智慧型家教研究興起

網路時代 = 合作學習研究興起

行動電話時代 = 行動學習研究興起

強大功能 PC 與網路時代 = 遊戲式學習研究興起

低價筆記型電腦時代 = 一對一學習研究興起

從實踐的角度看，我們其實只有三個公式：

PC 時代 = PC 教室實踐時代

網路時代 = 網路學習實踐時代

低價筆記型電腦時代 = 一對一教室實踐時代

如果說，一對一教室實踐時代將要來臨，這就意味著一對一學習會很快跨過採用創新事物的鴻溝。到時候，就像現在北美高中使用圖形計算器的情況一

樣，每間學校會要求父母為孩子購買一台學生電腦。那麼就要問，我們研究者現在的角色是什麼？我們是否準備好研究一對一學習？我希望這一次，研究者不要在社會上先過度地宣傳或誇大，而在學校實踐上卻沒有真正進展；我希望這一次，由試點驅動：透過成功建立一對一教室試點，然後以這些試點做為實踐的基礎，再一步一步推廣。現在，至少幾位研究者就可以合作，集合起來買幾十台低價電腦，建立一對一教室試點做實驗。

時間不會停下來，技術也不會停下來；技術的進展必將持續影響著一對一教室未來的發展。或者我們可以再向前多看一點，我們現在這些低價電腦，在一對一教室中，至少可以引進智慧型家教與合作學習。假以時日，功能更強大的低價電腦會在我們學生的手裡。到時候，那些需要更強大電腦功能的模擬遊戲式學習，也可以在一對一教室中進行。甚至，將來有一天，每位學生手上有的將不是筆記型電腦，而是電子紙 (Electronic Paper)，那麼教室內的學習環境就更為自然了！

不管如何，至少現在，至少對於我來說，一對一學習的研究已經興起，一對一教室的實踐時代也離我們不遠。現在家長等著我們(因為他們隨時都可以買一台輕便又便宜的電腦給他們的小孩)，學校也等著我們(因為他們隨時都可以設立一班一對一試點教室)，倒是身為研究者的我們，準備好了嗎？

陳德懷

4-26-2008