

「按按按」

—— 改變「班班有電腦」課堂教學生態的小兵

中央大學
學習科技實驗室

摘要

「按按按」是中央大學學習科技實驗室，與台北市教育局合作發展「高互動教室」教學設備系統，其中重要配備之一。此系統與「亞卓市」網站連接。學生每人手中拿著一個紅外線遙控器，與一個與電腦連線的接收器，進行隨堂測驗活動，或採用比賽遊戲方式進行。「按按按」易學易用、方便、便宜，打破傳統老師講、學生聽的課堂學習生態，提昇老師與學生間的互動，增進活潑生動課堂氣氛，老師也能即時診斷學生的學習成效，及時做補救教學。「按按按」能自動改卷，把資料保留在網路上，統計及分析學生答案，省卻老師人力，並提供老師及家長學生學習進度報告，協助監督學生學習，也能自動點名，協助課堂管理。

班班有電腦

現在不管是台北市或教育部，都積極推行「班班有電腦」(受地震影響，原定進程可能受到影響)相當大可能出現的一種情況是「班班有電腦」，但「班班不用電腦」。因為大部份老師害怕使用電腦，只要多幾個步驟，他們就會覺得很複雜，而學生也比他們懂，故亦會害怕在學生面前出醜。自己不用電腦，也怕學生弄壞電腦，老師乾脆把教室裏的電腦鎖上。但電腦折舊率快速，經過一年半載，班上電腦的價值也急速下降。所以，在推行實施上，「班班有電腦」容易(因為祇要採購就可以完成)，而要能讓班班都能使用電腦，卻十分困難。

當然台北市在擴大內需方案中，購買了不少多媒體電腦輔助教學軟體(Computer Aided Instruction, CAI)光碟，老師可以在班上操作展示這些軟體，但每一套CAI軟體設計不相同，使用方式亦不一樣，而且CAI原本的設計是為了一人使用一台電腦的方式而設計，沒有為課堂多位學生及一位老師的情境而設計，在課堂上使用CAI，沒有增加學生及老師間的互動，課堂學習生態沒有改變。所以，就算CAI的內容有比放錄影帶活潑一些，但與以往放錄影帶的方式差不多，課堂播放錄影帶的方式已，過去國內外嘗試過幾十年，推廣不容易，但未來使用有線電視或Video on Demand，再配合「按按按」(下面再說明)，效果就不一樣。除非在一人

一機的PC教室使用CAI，單靠CAI就能使「班班有電腦」有所成效，成功機會不大。最後，CAI製作過程太複雜，大部份老師不能製作自己的CAI，單靠廠商提供不是辦法。

「按按按」是未來在「班班有電腦」環境之下，使資訊科技融入老師課堂教學一套不可或缺的基本配備。「按按按」很簡單，就像汽車開門和關門的遙控器，是每位學生手上都可以拿著一個很小的紅外線遙控設備，而老師所拿著的遙控設備則主要是操控電腦，以協調學生的活動。在教室情景中，最基本使用「按按按」的模式是：老師先講解十到二十分鐘的教學內容(這部份使用教學錄影帶或CAI都可以)，然後要學生用「按按按」回答有關教學內容幾個選擇題的答案。選擇題可以先存放在電腦，或從題庫選擇出來，或者先用紙印好，用的時候發給學生，或者老師臨時起意，在黑板寫上題目，老師出一條，學生用「按按按」答一條。

每個選擇題都有列1、2、3、或4作為可能答案，學生就在自己的「按按按」上按鍵(有點類似電視綜藝節目中，現場觀眾使用的投票系統)，學生按鍵的時候，把「按按按」指向著課室前面放著的一個接收器，這個接收器連接課室的電腦。學生每回答一條問題，系統就會透過教室裏的大螢幕電視或單槍投影機展示答案的統計表，即選擇1的有多少人，選擇2的有多少人等等。答完一題之後，老師如果覺得有需要，可以作補充說明。所以「按按按」基本上是一個隨堂測驗或小考系統，學生馬上得到答案，又自動改卷，不用老師事後回家改卷。

「按按按」的七項優點

「按按按」是中央大學學習科技實驗室發展「高互動教室系統」的一部份，並與即將開幕的教育網站「亞卓市」連結配合，支援老師分享及合作開發教學資源。下面列出七項「按按按」之優點。

1. 易學易用、方便、便宜

「按按按」容易操作、結構簡單、使用方便，老師不懂電腦沒關係，祇需學習十分鐘，就能透過操作「按按按」，輕鬆使用電腦在教室中進行教學。此外，一套「按按按」設備，即數十個遙控器加上一個接收器，價錢佔現在教室一整套電腦及展示器相當低的比例。另外，因為「按按按」操作簡單，使得課室不會流於成為表現如何使用資訊科技的地方，而能專注於學習內容及學習活動本身。

2. 提高師生間互動，增進活潑課堂氣氛

一般教室的設計，使得大部份老師採用老師講，學生聽，基本上是一對多，單向溝通的學習方式。這種方式老師主動，學生被動，問問題，或回答問題的學生，通常都是那幾位，而且學生年紀漸長，就愈怕在同學面前犯錯，為了面子，也就

愈少回應老師。除了少數看來特別專心的學生外，老師一般不容易察覺那些學生在聽，那些學生不在聽，只是在神遊。

使用「按按按」，會改變這種傳統課堂學習方式。學生不祇是聽，還可以有所動作，選擇那個答案，學生不需要舉手公開自己的答案，比較願意去猜一猜。也因不會受到其他同學所選擇答案的影響，在課堂上以群體為主的環境下，達到一定程度的個別化。此外，「按按按」能夠支援多種教學模式，譬如採用分組比賽遊戲方式，甚至可以透過網路，進行跨班或跨校的比賽活動，這些方式可以提高學生的注意力和動機，增進學生間的互動，使得課堂氣氛更為活絡。

3. 即時診斷學習成效，及時做出補救教學

除非學生人數很少，傳統課堂學習方式，老師不容易掌握是否每位學生都學好，致使容易延誤對一些學生作補救教學的時機，到發覺學生追不上的時候，學生可能已經失去興趣或信心了。

使用「按按按」，能令教學與評量密切配合，相輔相成。最簡單的方式是在課堂上教完一些內容之後，馬上評量學生，並診斷剛才所教的內容，譬如學生回答一條問題，大部份學生回答某一個錯誤答案，顯示他們有一個迷思概念或誤解，老師可以立刻做補充說明。如果連續幾條問題全班學生大部份答錯，顯示老師剛才所教的出了問題，不是教得不恰當，就是內容太難懂了，需要作調整。如果連續幾條問題幾乎全部學生都答對，顯示老師剛才教得不錯，學生都能掌握，當然亦可能是教的內容或問的問題太容易了。

4. 節省老師精力用於不太具教學成效的工作，並轉移至對學生學習更關鍵的地方

在課堂上，老師是知識的來源者及傳授者，同時也是課堂活動的管理者，班級的經營者，不要說老師對學生的整體照顧上，已耗用不少精力，通常只有極少數老師有特別能耐對學生有個別化的關懷。過往有很多教學實驗針對學生的學習成效而設計，但往往都只能夠在實驗班級裏進行，縱使學習成效佳，也不能推廣，關鍵在於這些教學模式要求老師付出更多的精力。

「按按按」能自動記錄、批改及分析學生在課堂的測驗結果，減少老師在這方面花費心思。未來網路教學素材庫裏，當有充足電子多媒體教材的時候，使用「按按按」之前，會先播放電子多媒體教材，再通過「按按按」活動了解學生的想法，與學生討論、互動。這樣老師就可以節省講寫及評量學生的氣力，有更多的時間注意學生的表現，選擇更適當的素材，照顧需要特別照顧的學生。因此老師的角

色會改變，變成學生學習過程裏的輔導者或協助者(facilitator)，或更像一位教練，將省下來的講授時間，用來指導個別學生，而這些工作將對個別學生的學習成就，甚至發掘其個人潛能，有關鍵性影響，並因而提昇整體班級教學成效。當然，使用這套系統，不用點名，就能認出那些學生缺課，也有助教學管理。

5. 減輕學生考試壓力

如果每一節課都使用「按按按」，學生的學習過程就能夠評量，就算以遊戲方式使用「按按按」，系統仍然可以進行評量的工作。如果學習過程能夠評量，段考及大考的需要性就可大幅減少，甚至不需要(這方面要做一些研究才能確定)，那麼學生所受到的考試壓力可以減輕，在心境上改變對考試的恐懼，學生對學習更有信心，更加喜愛學習。

6. 紀錄學生課堂表現資訊，透過網路協助老師及家長加強配合溝通

「按按按」能夠自動紀錄及保留每位學生選擇的答案，並透過網路儲存在學生學習資料庫裏，電腦會對這些累積資料，作整體的統計、分析、及比較，老師(或家長)可以查詢那些學生在課堂表現特別優秀或特別差，那些有異常的進步或退步。而一些表現異常的學生，如那些比往日的表現特別進步或退步的，或已經出現危機，可能追不上的學生，電腦更會主動提醒老師。學生學習報告，電腦也會用電子郵件以老師名義送一份給家長。

如果每節課都使用「按按按」，透過網路，老師及家長隨時隨地可以監督學生上課時的學習進度，必要時做出最快反應，在最短的時間內，家長與老師商量如何處理。

7. 提供老師工具及環境，在課後透過網路開發教學素材及分享使用經驗

「按按按」是「高互動教室系統」的「前端」部份，所謂「前端」是使用者在操作過程中所見到及碰觸到的部份。至於資料的收集、統計、分析，支援老師合作開發教學素材工具及環境，教學素材資源庫，提供老師分享經驗等功能，則屬「後端」。這部份中央大學「學習科技實驗室」已經花了幾年時間，開發出一套頗為完備的系統，讓老師自己製作教學素材，可以自己在課堂使用或測試，也可以透過網路與別的老師一起分工合作設計教材，相互採用教材，並分享經驗，家長亦可以在網路上對教材提出意見，給老師回饋。

老師願不願意在課堂上使用電腦？

總括來說，對老師而言，「按按按」能強化教學效果，減輕教學負擔。從現有的系統至少可以看出，「按按按」能提供老師一個新的及創造性的角色，而這種角色，沒有這種科技，是不可能的。對學生而言，「按按按」可以讓學生在課堂上能有真正的參與(participation)。對家長而言，通過網路，可以時時刻刻掌握孩子在學校的學習狀態，家長與老師的互動更為密切，以後家長不會把孩子的學習責任完全推到老師及學校身上。

能否成功做到班班都有效使用電腦，關鍵則在於「老師能不能」以及「老師願不願意」。「按按按」因為易學易用，可以解決「能不能」的問題。至於「願不願意」，就不單只是資訊科技的問題。

首先，有沒有充足的素材庫是一個必要條件。如果課堂 10 個小時要用 3 個小時電腦，不能只有整個課程的 30% 是電子教材，而是要多一倍的教材，讓老師選擇和整合，以配合班上的程度及需要。通常有 10% 老師願意製作適合此種合作方式的教材，其餘的使用，使用的提供製作者意見和回饋，形成一個良性循環。所以系統的後端，透過網路連接到「亞卓市」，讓老師可以互相分享及修改教材，提昇教材素質等服務。

不管是要改變或進行改革，就有人的問題，政策和制度的問題。通常有 10% 人已經準備就緒，80% 的人在觀察，被動及被影響，最後 10% 的人從頭到尾反對到底。

除了給予老師充份的培訓及技術支援外，如何帶動 10% 積極的老師，在有限資源內，提供 10% 以外更多老師參與的誘因，然後逐步把影響範圍擴大，是一個考驗。政府領導層要提出願景、共同目標，要達成一個具體的指標，給大家去追求。

在推動過程中，除了舉辦一系列研習班之外，很需要舉辦一連串其它活動，譬如舉辦一系列的比賽，目的是營造一個良性競爭的外部環境及氣氛，讓學校與學校可以互相比較，形成老師間及學校間的同儕壓力，並把課堂上學生及老師使用電腦的適當資訊公開(如老師及學生使用人數及時數)，加上家長的參與、催促及監督，那麼學校、老師、學生、家長，就會激發求勝求好的動機，團結起來，爭取好的表現。此外，爭取所有機會表揚表現出色的學校、老師及學生團隊，以給其它學校看齊。總之，政策要規劃得很週詳，要辦法逐步擴大老師、學校、和家長的支持度，才有成功希望。

小兵立大功

新加坡 1997 年推出五年資訊教育的 Master Plan，明確訂出 2002 年 30% 課程時間使用資訊科技，即 10 小時的課裏有 3 小時使用資訊科技，而每兩位學生有一台電腦。香港特首董建華在參觀過新加坡這方面的發展之後，也訂出 2002 年 25% 課程時間使用資訊科技。反觀我國每班只有一台電腦，人機比不是星加坡的 2:1，而是 30:1。但是，如果配合得宜，使用「按按按」，將協助台北市大幅提高課堂時間使用資訊科技的目標，如果能成功，我們比他們優勝，因為我們擁有的設備少多了，便宜得多了，而「按按按」也能小兵立大功。

未來發展

「按按按」的使用模式，現在仍只是雛型階段，很多「按按按」在課堂上的使用模式，仍需要通過實驗去摸索。如果我們稍微想像一下「按按按」未來的發展，「按按按」本身會逐漸演化成「電子書包」，裏面儲存教科書、習作等，比現在重重的書包輕多了，並可為學生做許多事。

不管資訊科技多發達，中小學面對面的教育方式不可能被取代，因為成長中的孩子，只有透過人與人面對面互動和溝通才能達成的社會化。不過，再過若干年，從「按按按」逐步加深的發展，我們可以看出，課堂活動將跳脫傳統的方式，轉移為高互動方式進行。老師及學生在課堂上有更多自由，老師將很少需要在課堂上講書，老師的最基本工作是通過高質素的授課影帶，教育電視節目或故事，並有聰明的人工智慧技術支援的教學軟體等，去協助從旁輔導學生。此外，老師亦會帶導小組學生進行合作學習。如果進行課堂比賽遊戲，老師就得當公正。大部份的教學將在關懷及歡樂的氣氛下進行。總之，老師的角色會起變化。再由於網路使得學習資訊的透明化，學校將由封閉體系走向開放體系，教育由供給面(政府、學校、老師)主導轉為需求面(學生、家長)主導，未來老師表現並不是對校長負責，而直接對學生及家長。所以，老師專業素養將會被學生、家長及社會愈來愈嚴格要求，雖然將來中小學老師人力會增加(社會已有此共識)，老師亦需要加強意識，準備好提高個人的競爭力。

因為每位學生的累積資料可以分析，未來系統後端將使用人工智慧技術，每位學生、老師及家長，都可以有電腦模擬的代理人。學生的代理人就如學生的「學習同伴」一樣，除了陪伴學生一起學習外，亦可在課後針對學生不足處協助補強或練習。老師的代理人如老師的私人秘書一樣，協助老師處理一些繁鎖事務，而家長的代理人，則協助家長了解及監管學生的學習進展。

學習生態

生態學(ecology) 涉及生物體(organisms)與其所處環境的一門學問。生物學家 Stephen Jay Gould 在 1980 提出「中斷平衡」(punctuated equilibrium)的理論，從化石的觀察中，物種會出現一段長時期相當穩定的狀態，然後在似乎沒有預警之下，會快速及短暫地出現大量新的物種，然後再逐漸恢復到平衡的狀態，「中斷平衡」是因物種突然處於或遷移到一個新的環境，原物種透過基因的分化而形成兩個或多個不同的物種。但一個暫新的環境究竟如何突然出現？大隕石撞地球、火山爆發、兩個大陸相碰、太陽系有所波動起伏？是不是這些事件釀成環境的突變？都有可能，也不能確證。此一理論有不少證據支持，然而，這種看法改變以往視進化為一個連續改變的過程，在科學界當然持續引起不少爭議。

那麼，有沒有「學習生態學」(learning ecology)這回事？如果有，現在是什麼境況？我們能否作類比推論？

正規學校只有幾百年的歷史，之前，都是採用師徒制度。但注意，一些要求特別嚴格的學習，如研究所、醫學院、音樂學院，到今天仍然採用師徒制方式進行。正規學校的大量出現與工業革命有密不可分的關係，蒸氣機在十八世紀中葉發明，「科技」(Technology)這個字也是在差不多時候出現，一些技術相關學校，稍後也陸續出現。如果說這時候出現環境的突變，那麼就是工業的發展，科學技術的進步，與及城市的激增。帶來的結果就是社會組織本質的變化，如小家庭的出現；而教育的方式，亦由正規學校的方式取代了師徒制。

William Fraser Connell 研究近代教育史(孟湘砥、胡若愚譯)，以下是他對正規學校裏對教學方法的描述：「小學、中學教學方法確認，學校將年齡相近的兒童分成不同的班級，學生在每一個這樣的班級裏接受教育。對三十個左右的學生群體進行教學。」「到一九二〇年，典型的教學是按下列觀點進行的：教師的主要任務是有效地管理一個班級；在管理班級的過程中，教師應當能夠明白地、有方法地、全面地在一個班級裏教授學生；學生在學什麼與如何在學習中接受教師的指導；學生的知識來源是教師和經教師選擇的教科書；學生應該以一種平靜的、訓練有素的態度，接受和再現規定授予他們的觀念和知識。」「一九二〇年的課堂，被認為應是一個安靜的、有秩序的地方，在那裏教師的聲音支配一切。」

原來一百年前的教學方式，竟然與現在的方式差不多。如果從「中斷平衡」理論看，也就是說，已經很穩定了，如果有改變，就是環境的突變。假如是真的話，做成環境的突變至少有三個重要原因。第一是「高互動教室」的出現；即每位學生有輕便、便宜的電子書包，附有短程無線電通訊功能，支援教室中老師及學生

間互動，但比傳統教室更為多樣化、活潑、及頻密的互動。第二是「教育目的的改變」；以前是以知識吸收為根本，現在則以能力發展為取向，於是乎課程及教學內容大幅改變，這方面現在社會已積蓋了足夠壓力，在國內，教改、九年一貫、小班小學，是促成此一改變的結果。第三是「網路社會」的出現，除了學校教室之內，學生可以進行有別於課堂學習之外的其它學習活動和方式，「亞卓市」的出現是一個例子。

現在展示「按按按」配合「班班有電腦」的學習方式，可以說是未來「高互動教室」學習活動演化過程裏一些起始及簡單的模式，以後會陸續出現更多的方式，有些會遭受淘汰，有些會保留並繼續發展。換言之，如果我們把一種學習活動方式看為生態學裏的一種物種，現在會出現很多的物種，再經一段時間，才會平衡下來，即那些能為老師、學生、及家長所接受的，有效的，就會生存下來，加深發展，不然就會消失。以我們現在展示的例子來看，在教室裏的「按按按」系統，會透過「後端」系統，把教室學習資訊，即學生的答案及反應，保留下來，連接到「亞卓市」，使得老師在課後，可以與別的老師分享資訊和經驗，也可合作發展教材，而家長也可以知道學生在課堂學習的資料。當然，學生也可以課後在「亞卓市」隨心所欲地與別的學生互動。

參考文獻

Gould, S. J. (1980). *The Panda's Thumb*. New York: Norton.

孟湘砥、胡若愚譯，民國八十年，近代教育史，五南圖書公司。A History of Education in the Twentieth Century World, by Connell W.F.