

## 透過互動遊戲軟件促進嚴重智障兒童的學習

作者：吳義成 教師 梁耀雄 教師  
許健文 高級主任教師 林志強 職業治療師  
學校：香港明愛賽馬會樂仁學校

### 摘要

資訊科技作為學與教的有效策略和工具，能為有特殊需要的學生建構互動學習環境。就深層意義來說，資訊科技教育必然為學校課程引進一次「範式轉向」：由一種以教師為中心的傳統教學模式，轉向強調互動和以學生為中心的模式，以配合資訊新年代的需求，其中互動遊戲軟件更扮演十分重要的角色。香港明愛賽馬會樂仁學校是一所嚴重智障兒童學校。本校因應學生的學習需要和學習特徵，開發約百套自製教育軟件，配合學校各項學習領域的發展，把學習目標轉成多個趣味性的學習步驟，並於課堂活動中實施，進行互動學習。本文主要是透過本校利用互動遊戲軟件，作為各個領域學習的工具和解決學生學習障礙的方案這兩個維度，藉著個案的研討，反思校本研發的互動遊戲軟件對嚴重智障兒童互動學習的成效，從而為其進一步發展作出建議。

### 背景

資訊科技教育是二十一世紀世界教育改革潮流中的一個巨浪。為迎接資訊年代的挑戰，香港特區政府投放大量資源，促進資訊科技在教育範疇的應用。根據調查，香港學校具備足夠的硬件和軟件設備（香港政府統計處，2006）。

資訊科技教育的願景在《與時並進善用資訊科技學習》(前香港教育統籌局，1998)指出學校教育需要作「範式轉向」，由一種主要以課本為根據、以教師為中心的教學模式，轉向較為互動和以學生為中心的模式。江紹祥和潘世榮(1998)指出範式轉向可劃分為兩個階段，第一階段著重通過師生互動而獲得知識，第二階段以建立學習社群為中心。

教育範式的轉向倚重教師的技能和態度，以及課程和教材方面的改革和配套，特別是軟件教學資源。普通學校在這方面的資源是較充足的。由於特殊學校的市場較細，市場上相關資源仍較缺乏。在坊間更難購置適用於嚴重智障學童的教材。因此，需要有教學經驗的前線教師設計學習軟件。這些互動遊戲軟件能促進學生學習。

嶄新的教學範式強調學習過程中的互動和參與，這也是近代教育學者關注的地方。Vygotsky(1978)和 Wells(1994)指出有效能的學習，必須是由學習者主動參與，而進行知識擴建或重整社會化的過程。Duffy 和 Jonassen( 1992)認為個人的知識是由學習者與群體之間的互動所建構成的。這論題極適合套用在智障學生的學習上。因此，Wang(1990)認為特殊教育的新路向是以學生為主導角色，學生在學習中應被視為是知識和資訊的主動建構者。Vosniadou(1996)提出科技支援學習環境，乃是推行互動學習必須的因素。

電腦輔助學習初期的發展似乎較偏向行為主義，但近年的趨勢則較側重建構主義。Neil(1992)指出人們應能夠更充份利用新維果斯基(Vygotsky)學派的取向，來建構理論，探討利用電腦進行「情境式學習」。他所推行的「口語與新科技」研究計劃(1990)，旨在顯示電腦學習活動如何提供情境，讓小學生通過對話來學習。他指出所有電腦輔助學習活動的過程和結果，都是由師生的交談和共同活動產生。此外，有學者研究電腦活動如何結合課堂的群體互動生活(Fisher,1991)。

Roger(1996)指出應用電腦和軟件來解決疑難，可能會改變為學習者共同解決問題的合作形式及促進建構共同知識。Cole 和 Griffin (1987)曾指出電腦的應用可能會改變課堂的本質和組織，並以電腦為媒介，在課室重組人際互動，創造一個兒童可以接受教育和成長的新環境；電腦更能重組教室教學過程，並把教育延伸到教室外。

依照電腦輔助學習理論的演化，教學軟件的發展粗略可分為三方面。第一方面，軟件屬於行為主義的範疇。這類軟件較偏重知識的傳輸，強調個別化的應用模式。Chan (1995)指出此類軟件是一種練習或測驗，具模擬或遊戲的性質，能充當智能導師。第二方面的軟件屬建構主義的範疇。Zhu 和 Qu(1998)指出這類學習軟件包括：情境學習、超媒體、個案為本研習、解決難題和認知工具等。第三類教學軟件是因應互聯網的普及而產生，包括：網上虛擬學習社群 (Chan, 1995; Zhu 和 Qu, 1998)和網上協作學習環境(Jonassen et al., 1995)。

### 嚴重智障學生應用資訊科技的一些理論

洗權鋒(2003)指出特殊兒童學習多媒體電腦存在著不少困難和限制。因此，為促進這些學童運用資訊科技學習，教師必須付出更多努力。

有研究指出數月大的嬰兒已能辨別顏色、形狀、容貌和聲音 (Bremner,1988)。過往人們都低估嬰幼兒的感知能力。Shepherd 和 Fagan (1981)曾對一些有嚴重學習障礙兒童進行能力評估，結果顯示他們能辨別某些視覺刺激，部分更能把所看到的記下來。實際上，他們的感知能力是否也被低估呢？電腦教學能提供豐富的感官刺激，教師能運用這優點，誘發嚴重學習障礙學生多作反應 (Dunst et al,1985)。所以，設計電腦程式教學時，不應只偏重學生對感官

刺激的反應，也要顧及學生感知能力發展。

皮亞傑的認知發展論敘述不同成長階段的行為表現，但有特殊需要兒童礙於身體弱能，未能做到很多行為。幸而，認知發展論認為這些發展階段是有固定的次序，也適合應用於嚴重學習障礙兒童 (Roger,1977; Macpherson and Butterworth, 1981)。特定的行為表現不是最重要，從他們的行為表現反映的發展階段才是重要。嚴重學習障礙兒童的反應雖較緩慢，但是透過電腦軟件能讓他們接觸環境。教師了解學生能力，能設計其教學內容。

## 校本資訊科技教育發展

香港明愛賽馬會樂仁學校為嚴重智障兼有多重障礙學生，提供教育服務。學生專注和認知能力較弱，缺乏**基礎社交和溝通能力**；並因身體弱能限制，形成學習障礙。應用資訊科技可以協助學生超越環境的限制，更有效地參與學習。本校通過實踐，利用資訊科技教育作為學科學習的工具，並致力應用科技解決學生學習障礙。

本校資訊科技教育的主要應用範疇，包括溝通輔助工具、領域課程學習、增強物、自我學習工具和接觸環境的媒體等。應用模式是電腦輔助學習(CAL)。教師和職業治療師合作設計電腦輔助控制工具，以便於操控電腦按掣，為弱能學生營造無障礙學習環境。

坊間缺乏適合嚴重智障學生使用的教育軟件，一般軟件也存在問題。正如 Kong 和 Kwok(1998)所指出，學習軟件甚少能結合前線教師的學科教學經驗。Kong、Man 和 Leung(1998)並指出這些軟件不符合本地課程與教學語文要求。因此，若教師為學生設計教學軟件，更能促進學生的學習效能。江紹祥和潘世榮(2000)認為優質的資訊科技教材必須融入教師的學科教學知識；這些教材的質素保證，乃來自教師直接開發，或透過應用而作出回饋。冼權鋒和陳洪基(1998)指出為適切學生的特殊教育學習需要，教師有需要自行製作電腦輔助學習軟件，作輔導教學之用。

基於學生的學習需要，本校教師開發自製教育軟件約百套，依課程分為七類：自理、感知、語文、社適、音樂、視藝及體育。教師授課時，配合各項學習領域的發展，把學習目標轉成多個趣味性的學習步驟，於課堂活動中實施。本校每年均舉辦資訊科技教學分享會，讓教師透過分享課堂案例，改進教學質素。下文將列舉本校的七個學習個案，從而探索透過遊戲軟件促進嚴重智障學生學習的成效。

## 個案舉例

### 個案一：小榮與小君

#### (1) 學習需要

嚴重智障學童應用電腦學習時，多以個別的模式為主。其缺點是欠缺同儕互動，難以進行相互溝通的情境式學習。學生小榮有簡單的口語能力，手肌控制良好，在同班中屬能力較高。但小組遊戲時，他的合作性較弱，輪次玩耍的技巧較差，愛獨自玩耍。小君只能發出單音，或以點頭示意，理解能力尚可，手肌控制能力不足。她有動機與人接觸，常有微笑回應；但受到肌能限制，有溝通障礙。他們在課堂上較少互動接觸，協作能力較弱。

## (2) 校本軟件：「特殊運動會」

此軟件屬於感知科的範疇，也適用於語文科的目標。軟件的設計特點是供二人同玩。學生輪流按鍵（“Enter”及“Tab”），轉動刻有1－3數字的輪盤；然後依所轉到的數字，在方格內前行。每按一次鍵，前進一格。例如數字是3，便要按鍵三次。最快到達終點者得勝。最後熒幕出現頒獎台，嘉獎勝出者。學生可用拍擊代替鍵盤玩耍。學習目標是練習由1至3的數數，加強手肌訓練，如伸手按拍擊；並提高同儕互動，加強溝通能力，如輪次玩耍的技巧。

## (3) 學習成果

根據課堂觀察，學生透過玩遊戲軟件，能掌握簡易的數數。由於遊戲具有競賽的性質及富趣味性，學生主動參與的能力提高，同儕間的溝通機會增加，有效促進輪次技巧。小榮遊戲時表現興奮，體驗到共同玩耍的樂趣；並能關心及協助同學，如以口頭提示小君拍擊。同儕間的關係拉近，建構共同學習的氣氛。小君在遊戲中表現愉快，雖然動作反應較慢，但互相比併能刺激她更積極及主動地參與。她的手部控制能力漸有進步，能自行伸手按拍擊。她發聲示意的頻次增加，溝通能力有提昇。

## 個案二：卓卓

### (1) 學習需要

卓卓缺乏口語溝通能力，只能以單音示意，發聲頻次及聲量不足，他會隨意發出單音，示意的清晰度弱。故此有需要提高學生發聲示意的能力。

### (2) 校本軟件：「聲控捉蝴蝶」

此為聲控遊戲軟件，屬語文科的範疇。學生於指定時間內（兩分鐘），用麥克風發聲，熒幕上左右水平移動的卡通人物，便會依聲量而跳高，捕捉附近飛來的蝴蝶。遊戲完結時顯示分數。教師可依學生能力，設定遊戲收音的靈敏度。靈敏度愈高，聲量需求愈低，甚或感應呼氣聲。

### (3) 學習成果

卓卓玩遊戲時表現專注，能望向熒幕；主動發聲的頻次增多；能理解發聲捕蝶的因果關係，漸減少隨意發聲的習慣，並於確定時刻發聲，達到遊戲的要求。他喜歡玩電腦遊戲，在人機互動方面，表現不俗。教師須把學習成果轉化到日常生活，讓他與別人溝通時，也能準確地適時發聲，表達自己的意思。

### 個案三：嘉嘉

#### (1) 學習需要

嘉嘉具有基本的溝通能力，能以簡單的口語示意，理解能力良好，手肌控制能力較弱，專注力不足。她較難掌握較精細的動作，例如以手指準確地按鍵，構成日常獨立生活的障礙。

#### (2) 校本軟件：「神奇電子琴」

此軟件屬音樂科的範疇，也適用於訓練手肌，配合輕觸式熒幕使用。主畫面是一個簡化的琴鍵。教師首先依照學生能力，設定琴鍵跳動的秒數。然後學生在指定時間內，順序拍按閃燈提示的琴鍵，直至完成一首歌曲。如未能在限定時間內按鍵，則須重新開始。遊戲的學習目標是培養學生彈奏歌曲的樂趣和欣賞音樂的興趣，並提昇手眼協調的能力。本軟件是由職業治療師和教師一同研發。

#### (3) 學習成果

嘉嘉玩遊戲初時，表現不耐煩；但當她體驗到彈琴的樂趣時，漸能投入活動，主動性增強。手肌的靈活性及控制能力皆有進步，手眼協調能力有不俗的表現。初期她能依閃燈提示，在限定時間（3秒速度）內，完成彈奏一首歌曲（"瑪麗有隻小綿羊"）。現在她不用提示，也能自行演奏。

### 個案四：小組遊戲

#### (1) 學習需要

共同玩耍的遊戲能促進學生的群性發展。每位學生雖然有不同的能力差異，但基本的問題是專注力較弱，主動示意的能力不足，同儕互動溝通較少。

## (2) 校本軟件：「歡樂輪盤」

這軟件屬於語文科的範疇，學習目標是讓學生透過電腦軟件遊戲，進行富趣味的點名活動，提高專注和主動示意的能力。學生輪次按拍擊，轉動貼有八名學生相片的輪盤，當轉到相關學生的相片時，學生的卡通化圖像便顯示出來，表示學生被點名。輪盤轉動預設不重覆，完成全部點名後，熒幕播放慶祝上課的音樂。輪盤轉動設有隨機及指定模式的選擇。

## (3) 學習成果

學生透過玩電腦軟件遊戲，能以愉快的氣氛啟動課堂活動。學生表現開心，尤其是音樂配合輪盤轉動時，能吸引學生注視熒幕，加強專注力。但教師的誘發技巧仍然十分重要。對認知能力較弱的學生，更需要以密集式引導。課堂上教師可用比賽的方式，誘發學生以舉手、發聲或肢體動作（如轉頭）示意參與。透過小組活動，能加強學生的同儕互動及合作能力。

## 個案五：大偉

### (1) 學習需要

大偉具有基本的理解能力，只能發單音示意，肌腱較為繃緊，手部控制能力有限。教師計劃教導 10 以內的加數，但他未能用口語或紙筆的方式表達。他可利用電腦進行加數練習。

### (2) 校本軟件：「10 以內加數」

本軟件屬數學的學習範疇，學習目標是讓學生能掌握 10 以內加數。軟件共設十條隨機數題，其和為 10 以內，可選擇以圖像或數字顯示。每題有四個答案供選擇，其上有一個框架以掃描方式順序跳動。教師因應學生能力設定跳動秒數長短。當框架跳至正確答案時，學生拍擊示意。倘若答案錯誤，須重做。完成十題後可列印成績表。

### (3) 學習成果

大偉通過重覆練習，已能掌握 10 以內的加數。透過玩電腦軟件，有效促進學習表現。用掃描方式拍擊操控電腦遊戲，能克服其肌能障礙，加強自信心。

## 個案六：小君

### (1) 學習需要

嚴重智障學童大都存有溝通障礙，大部分未能以口語示意。小君雖然有良好的溝通動機，

但表達能力不足，有礙獨立生活。電腦能作為輔助溝通工具，協助小君表達示意。

## (2) 校本軟件：「句子溝通簿」

本軟件由言語治療師和教師共同設計，屬於語文科的範疇。每一畫面由四幅相片或線圖組成，其上有一框架以掃瞄方式順序跳動。跳動秒數長短由教師因應學生能力設定。當框架跳至所需要的線圖時，學生以拍掣示意。學生依次選擇主語（自己相片）、謂語（如「要」、「去」、「覺得」）及賓語（如「飲食」、「地方」、「感受」），作成完整句子示意；並可重覆聆聽句子，加深印象。

## (3) 學習成果

據言語治療師的評估，小君能有效地運用電腦軟件表達意思，軟件的優點是詞庫可擴充，學生能自行完成作句。因小君的手肌能力較弱，不能使用輕觸式熒幕。故此可用掃瞄拍掣的方式操控電腦。治療師提示可以在課堂上作類化應用，例如在戶外學習前，提示她以電腦示意：「我去公園。」

## 個案七：欣欣

### (1) 學習需要

欣欣上課時專注力不足。雙手活動能力有限，肌腱孳縮，只能提起至頭部高度。握物能力尚待發展，握筆塗鴉學習繪畫時有障礙。

### (2) 校本軟件：「虛擬塗鴉板」

本軟件屬視藝科的學習範疇。學習目標是以頭部或肢體動作進行塗鴉繪畫，發揮創意。電腦須安裝 Visual Mouse 程式及 WebCam。學生在 WebCam 前方，以搖動頭部或肢體動作（如舉手），控制虛擬畫筆，在電腦上作塗鴉創作。電腦軟件也會配合播放音樂。

### (3) 學習成果

根據課堂觀察，欣欣參與活動的動機增加，能以頭部動作或輕輕提手，進行塗鴉。口語提示下能注視熒幕圖像。因電腦熒幕畫面豐富，色彩鮮豔，而且能指示以形狀及圖案作畫，可引起學生興趣。以虛擬方式繪畫，能協助弱能學生克服身體障礙，進行藝術創作。

校本軟件（樣本）



「特殊運動會」



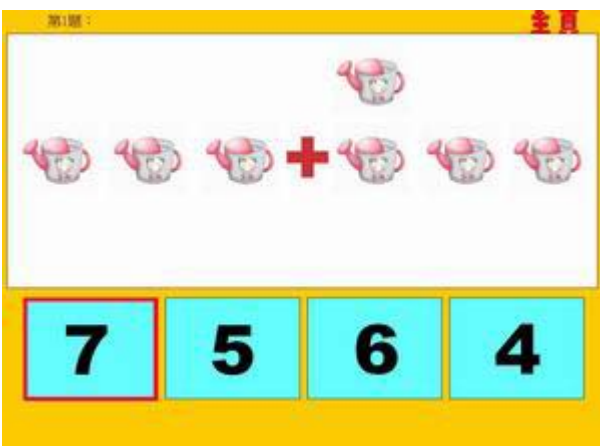
「聲控捉蝴蝶」



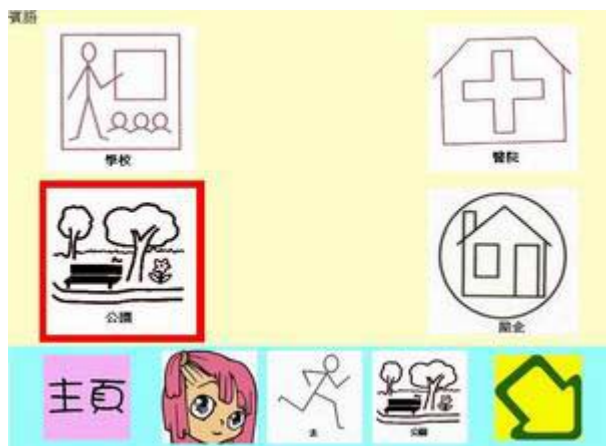
「神奇電子琴」



「歡樂輪盤」



「10以內加數」



「句子溝通簿」





「虛擬塗鴉板」

## 結論

應用電腦軟件學習的優點是為學生提供互動的學習環境，多媒體的刺激能引發學習興趣。此外需要留意，電腦只是多元化學習的其中一系，並非所有智障學生皆適宜用電腦學習。

總括而言，應用電腦軟件教材時須留意以下四點：

### （一）因應學生的學習興趣和需要設計軟件

嚴重弱智兼多重殘障學生的個別差異頗大，電腦軟件須因應學生的學習需要和學習特徵設計。軟件教材必需和學生的發展配合。特殊的聲音效果或音樂，配合精美的圖像及富趣味性的設計，能引發學習興趣。例如使用學生的相片製作卡通人物，可令學生更能投入電腦遊戲。

### （二）配合學科學習，達成學生學習目標

教師使用電腦軟件教學時，須有明確的教學目標，配合學校課程及學科，適切地在課堂應用。教師須依照學生的已有知識及能力，制定學科學習內容，使學生透過使用軟件，在遊戲中學習。

### （三）選擇及設計合適的軟件教材

教師要分辨坊間及互聯網上教育軟件的運作模式與目標，經過篩選方能使用。教師也可嘗試設計簡單的軟件教材，因為教師是最了解學生學習需要的。

#### （四）運用不同的教學策略

個別形式應用有助達成個別學生的學習目標。小組形式應用能令學生彼此合作和互動，共同建構知識，並有助建立良好的人際關係。Johnson, Johnson 和 Holubec(1994)指出合作式學習包括五項特點：彼此依賴、積極互動、個人問責、人際技巧和集體檢核。軟件的設計如能促進合作式學習，則有效地加強學習成果。

#### （五）使用適當的輔助工具

特殊學校學生有不同的身體傷障或感知肌能困難。故此，使用電腦輔助控制工具尤為重要。教師可與職業治療師合作，為學生設計合用的輔具，或選用復康機構的產品。配合特殊的控制工具，學生透過微細的肢體動作(如提手)及特殊控制工具(如輕觸拍擊)，能控制電腦操作，增強學習自主性。

江紹祥和潘世榮(1998)指出範式轉向的成敗關鍵，取決於教師於資訊年代所需的識見、能力及承擔專業責任的意願。對於有特殊學習需要的學生而言，教師的責任是重大的。教師適切地使用遊戲軟件教材，能使學生的學習得到莫大的效益。

—完—

(本文發表於 2008 年 7 月 13 日台北『第五屆兩岸四地啓智服務研討會』)

## 中文參考文獻

江紹祥及潘世榮 (1998)：「資訊科技教育與教學範式轉向」。《亞太教師教育及發展學報》，第一卷第二期，頁 67-75。

江紹祥及潘世榮(2000)：「資訊科技教育與課程發展」。《資訊科技與學校教育－反思與展望》，頁 26，三聯書店(香港)。

冼權鋒(2003)：「特殊教育資訊科技」，《特殊教育資訊科技：從認識到實踐》，頁 13，香港教育學院。

冼權鋒及陳洪基(1998)：「利用電子工作卡提高有特殊教育需要學生的學習興趣」，刊於霍勤禮、蘇詠梅編《科學與科技教育會議：擴闊課堂經驗，98 會議文集》，頁 302-312，香港教育學院。

香港政府統計處 (2006)。《有關資訊科技的使用情況和普及程度的住戶統計調查》。高等教育院校 (2003－2005)《有關學校課程改革及學習領域課程實施情況調查》。香港教育學院 (2005，2006)《資訊科技教育策略 (2004/07) 第一階段研究》。這些調查提出有關數據：香港超過 90% 的學生可在家中使用電腦及連接互聯網；所有公營學校均以寬頻連接互聯網；小學的學生與電腦比例為 6：1，而中學則是 4：1。

## 英文參考文獻

Cole, M & Griffin, P (1987) Contextual Factors in Education: Improving Science and Mathematics Education for Minorities and Women, Madison: Wisconsin Center for Education Research.

Chan, T. W. (1995). An introduction to intelligent computer assisted learning systems research and development. *National Science Council Monthly*, 23(5), 456-468.

Duffy, T., & Jonassen, D. (Eds.). (1992). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Fisher, E(1991) "The teacher 's role in teaching with computer' in EH232 "Computers and Learning", Milton Keynes: Open University Press, Unit 8.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1994). *The new circles of learning: Cooperation in the classroom and school*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Kong, S. C., & Kwok, L. F. (1998). A computer-based graph-sketching environment for teaching and learning. *Proceedings of the Global Chinese Conference on Computers in Education, Hong Kong*, 40-46.

Kong, S. C., Man, Y. K., & Leung, C. K. (1998). A survey of computer assisted learning software for Hong Kong primary mathematics. *EduMath*, 7, 5-10.

Roger(1996)「運用及通過人工物進行思考」，載於 Dorothy Faulkner 等編，林立偉等譯《課室環境裡的學習關係》，80 頁，香港：香港公開大學出版社。

Neil Mercer and Eunice Fisher(1992)。「教師如何協助兒童學習?分析教師在電腦學習活動中的介入」，載於 Dorothy Faulkner 等編，林立偉等譯《課室環境裡的學習關係》，153 頁，香港：香港公開大學出版社。

Vosniadou, S., Corte, E. D., Glaser, R., & Mandl, H. (Eds.). (1996). *International perspectives on the design of technology-supported learning environments*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Vygotsky, L. S. (1978). *Minds in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Ma: Harvard University Press.

Wells, G. (1994). Text, talk and inquiry: Schooling as semiotic apprenticeship. In N. Bird et al. (Eds.), *Language and learning* (pp. 18-51). Hong Kong: Education Department, Institute of Language in Education.

Zhu, Z. T., & Qu, K. (1998). Educational functionality of school intranets: Conceptualization models and their applications. *Proceedings of the Global Chinese Conference on Computers in Education, Hong Kong*, 218-222.